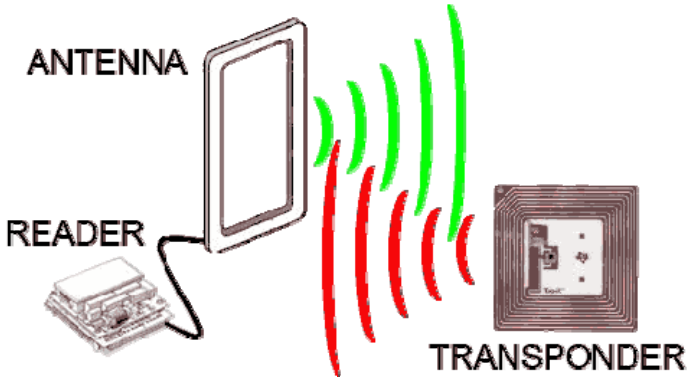
A 1

RFID

In telecomunicazioni ed elettronica **RFID** (o **Radio Frequency IDentification** o **Identificazione a radio frequenza**) è una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione dati automatica di oggetti, animali o persone (AIDC *Automatic Identifying and Data Capture*), basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari dispositivi elettronici (detti *tag* o transponder) e sulla capacità di questi di rispondere all'"interrogazione" a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili chiamati per semplicità' "lettori" (in realtà sono anche scrittori) a radiofrequenza comunicando (o aggiornando) le informazioni in essi contenute. In un certo senso possono essere quindi assimilabili a sistemi di "lettura e/o scrittura" senza fili, con numerosissime applicazioni.
In questi ultimi anni si sta affermando man mano anche lo standard NFC (*Near Field Communication*, che lavora a 13,56MHz e fino alla distanza di 10 cm, ma con velocità di trasmissione dati fino a 424Kbps) che estende gli standard per consentire lo scambio di informazioni anche tra lettori.

Nello specifico un sistema RFID è costituito da tre elementi fondamentali:
1) Un apparecchio di lettura e/o scrittura (lettore);
2) Una o più etichette RFID (*tag* o Transponder);
3) Sistema informativo di gestione dei dati per il trasferimento dei dati da e verso i lettori.
L'etichetta RFID può essere attiva, passiva, semi-passiva o semi-attiva.
Se è attiva, dispone di: una batteria per alimentarla;
una o più antenne per inviare il segnale di lettura e ricevere le risposte anche su frequenze diverse;
uno o più transponder/*tag* RFID e possono contenere sensori.

In genere hanno distanze operative maggiori dei *tag* passivi e attualmente arrivano al massimo a 200m.
Se è passiva contiene:
- un microchip (con identificativo univoco ed eventuale memoria), privo di alimentazione elettrica;
- un'antenna ed un materiale che fa da supporto fisico, chiamato "substrato" e che viene "eccitato, alimentato e/o scritto" al passaggio nel range di rilevabilità di un lettore che emette un segnale radio a frequenze basse, medie o di alcuni gigahertz (sotto le diverse bande usate).



La radiofrequenza attiva il microchip e gli fornisce l'energia necessaria a rispondere al lettore, il microchip ritrasmette un segnale contenente le informazioni memorizzate al suo interno in modo da essere rilevato dal lettore che potrà anche scrivere dati sul *tag*.
Se semi-passiva è dotata di batteria usata solo per alimentare il microchip o apparati ausiliari (sensori) ma non per alimentare un trasmettitore, poiché in trasmissione si comportano come un'etichetta RFID passiva.
Se semi-attiva è dotata di batteria che alimenta il chip e il trasmettitore nel quale, per risparmiare energia, l'etichetta RFID è disattivata e viene attivata tramite un ricevitore con tecnologia dei *tag* passivi: pertanto, in assenza di interrogazioni, il *tag* può operare per tempi lunghi.
L'elemento principale che caratterizza un sistema RFID è l'etichetta RFID chiamato anche transponder o *tag*, costituito da:
un microchip che contiene dati in una memoria (tra cui un numero univoco universale);
un’antenna;
un supporto fisico che tiene insieme il chip e l'antenna chiamato "substrato" e che può essere in Mylar, film plastico (PET, PVC, ecc), carta o altri materiali; in rari casi viene usata una batteria.
L'antenna riceve un segnale che, tramite il principio della induzione, è trasformato in energia elettrica, che alimenta il microchip. Il chip così attivato trasmette i dati in esso contenuti tramite l'antenna (circuito di trasmissione del segnale) all'apparato che riceve i dati.
In sintesi, un *tag* RFID è in grado di ricevere e di trasmettere via radiofrequenza le informazioni contenute nel chip ad un *transceiver* RFID.
Il lettore emette un campo elettromagnetico/elettrico che tramite il processo dell’induzione genera nell'antenna del *tag* una corrente che alimenta il chip. Il chip così alimentato comunica tutte le sue informazioni che vengono irradiate tramite l'antenna verso il lettore e il lettore, come già detto, può anche scrivere i dati sul *tag*.

Esistono infiniti tipi di *tag* RFID, alcuni dei quali normati da standard ISO e bande di frequenza operative ben definite che si possono riassumere brevemente in:

- 125/134 kHz (LF Low Frequencies, valida in tutto il mondo)
- 13,56 MHz (HF High Frequencies, valida in tutto il mondo)
- 433 MHz (UHF Ultra High Frequencies bassa, solo per *tag* Attivi, valida solo in Europa)
- 860-960 MHz (UHF Ultra High Frequencies media, valida a seconda delle leggi in vigore che in alcuni paesi hanno potenze massime e bande di frequenze diverse)
- 2,4 GHz (UHF Alta, principalmente per attivi, anche se esistono anche tag passivi, valida in tutto il mondo)
- 5,8 GHz (SHF Super High Frequencies, solo *tag* attivi, esempio è il *tag* attivo "Telepass" che molti hanno nelle auto in Italia per l'accesso automatico alle Autostrade a pagamento)
- > 5,8 GHz (UWB Ultra Wide Band (3.1GHz-10.6GHz), solo *tag* Attivi)

I *tag* 125 kHz e 13,56 MHz sono previsti dalle norme ISO come passivi (senza batterie) mentre per i *tag* RFID UHF e Ultrawide band esistono attivi, semi-attivi e passivi. I *tag* **attivi** sono alimentati da batterie, i *tag* **semiattivi** sono alimentati da batterie solo per mantenere attiva la parte circuitale interna mentre per l'irradiazione utilizzano una parte dell'energia ricevuta dall'onda radio che trasmette anche le informazioni, mentre i *tag* **passivi** non hanno nessuna fonte di alimentazione interna ma traggono l'energia dall'onda radio inviata dal lettore che li interroga per attivarsi e ritrasmettere i dati.

Tag RFID GEN2 passivo
Epc Gen2 *Electronic Product Code Generation 2*. È il protocollo EPC di seconda generazione, progettato per operare a livello internazionale. L'EPC Gen2 è al centro dell'attenzione perché sembra probabile una convergenza fra gli standard UHF Gen 2 e una revisione dell'ISO 18000-6, ovvero applicato solo ai *tag* UHF. Il processo di unificazione potrebbe contribuire a un'ulteriore accelerazione nell'adozione su scala globale degli RFID.

Componenti per creare un lettore rfid con arduino

Gli elementi che servono sono i seguenti:

- Un Arduino da usare come gestore di input ed output tra il lettore, il led ed il PC
- Un modulo lettore RFID: ad esempio l'Innovations ID-12
- Un adattatore di piedinatura per il modulo necessario perché l'ID-12 ha una piedinatura non compatibile per una breadboard.
- Uno o più TAG a 125kHz a forma di badge, disco, portachiavi o altro.
- Componentistica varia (led, buzzer, resistenze)

http://it.wikipedia.org/wiki/Radio_Frequency_IDentification
http://zuccala.blogspot.com/2009/11/arduino-e-lettore-rfid-id-12.html
http://www.phidgets.com/products.php?product_id=2002

A 2.1

EEG - sistemi di sensori dell'attivita elettrica neurale

EEG è un acronimo che sta per **E**lectro**E**ncephalo**G**raph, Elettroencefalogramma.
Questa è una registrazione grafica di segnali elettrici rilevati dall'attività neurale del cervello.
Un elettroencefalogramma fornisce la misura delle fluttuazioni di voltaggio del cervello rilevate da elettrodi posti sul cranio; ciò che viene rilevata è un'approssimazione dell'attività elettrica cumulativa dei neuroni.
Negli ultimi anni si è assistito a un incremento dello sviluppo di questa tecnologia orientata anche a scopi ludici oltre che scientifici.
Le BCI, *brain computer interfaces*, sono sistemi che leggono segnali elettrici cerebrali o altre manifestazioni dell'attività elettrica e li trasformano in forme digitali che un elaboratore può comprendere, processare e convertire in azioni di qualche tipo.
Si pensa alle BCI (*Brain Computer Interface*) come a device che possano aiutare persone con disabilità a controllare computer, carrozzine per invalidi, televisioni o altri device, mediante l'attività cerebrale.
Parallelamente si pensa a persone sanissime che possano utilizzare tali device a scopi ludici e d'intrattenimento, per esempio la folta comunità dei videogamers.
Ci sono vari device in commercio che svolgono lo stesso lavoro e che presentano tra loro alcune piccole differenze nelle caratteristiche, sia hardware sia software e nei costi che vanno dal qualche migliaio di euro a poche centinaia.

OCZ Neural Impulse (NIA) segna una nuova era nel gaming. Piuttosto che essere un sostituto del mouse, il Nia è una periferica nuova, pionieristica, creata per essere utilizzata in combinazione con il mouse per una più coinvolgente esperienza di gioco. Il Nia è compatibile con qualsiasi gioco per PC, con input da tastiera, passato, presente o futuro.
Quindi potenzialmente si possono sostituire semplicemente i comandi da tastiera con mappature delle onde cerebrali (che faranno scattare l'input da tastiera al posto delle dita) in qualsiasi applicazione che li supporti.
Il costo si aggira intorno ai 100€

MindWave Education di NeuroSky trasforma il computer in un tutor privato.
Misura in modo sicuro i segnali delle onde cerebrali e monitora i livelli di attenzione degli studenti che interagiscono con le applicazioni di riconoscimento per la matematica, memoria e pattern. Il costo si aggira intorno ai 100€

Emotiv EPOC neuroheadset è un caschetto leggero che costa circa 300 $; presenta un'interfaccia wireless che non limita il movimento in alcun modo. Il gruppo di 16 sensori rileva pensieri consci, le espressioni e le emozioni non consapevoli basate su segnali elettrici in tutto il cervello.

IBVA è il sistema neurofeedback portatile, senza fili che invia le onde cerebrali tramite Bluetooth a un computer Apple. Molto facile da usare e non invasivo per la registrazione EEG, l'unità

IBVA può anche trovare posto nella tasca della camicia. Viene indossato appoggiando i 3 elettrodi alla fronte e fissandoli con la propria fascia elastica.
Il modello di punta costa 2150 £
Per la facilità di utilizzo questi hardware incontrano l'interesse della comunità di sviluppatori e ricercatori che sperimentano il loro impiego in altri ambiti diversi come il design, la robotica e la domotica.

https://sites.google.com/site/technologiesinteraction/hardware-di-input/Sfisici

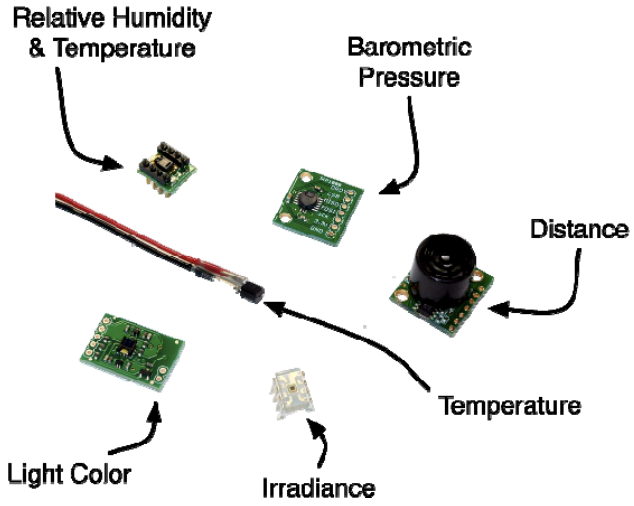
A 2.2

Sensori

I sensori sono trasduttori capaci di trasformare segnali o stati fisici ambientali (per esempio: temperatura, umidità, luminosità) in un segnale di altra natura (nella maggioranza dei casi elettrico).

I sensori possono essere classificati in base al loro principio di funzionamento oppure al tipo di segnale in uscita, ma più comunemente vengono classificati in base al tipo di grandezza fisica che misurano, esempio:

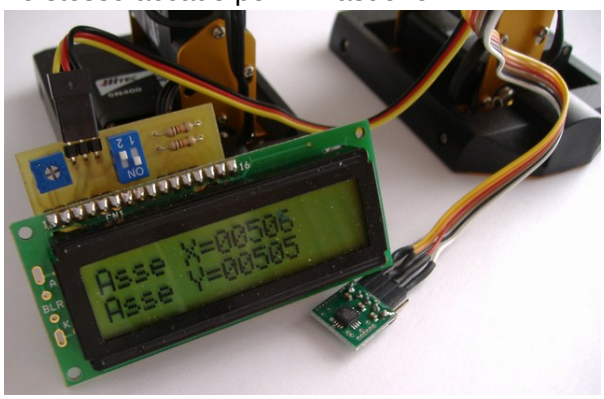
sensori di luce (o sensori ottici): fotocellule, fotodiodi, fototransistor, CCD, CMOS.
sensori di suono: microfoni, idrofoni .
sensori di movimento/accelerazione: accelerometri, sensori sismici.
sensori di temperatura: termometri, termocoppie, termistori, termometri bimetallici e termostati.
sensori di resistenza elettrica: ohmmetri, multimetri.
sensori di corrente elettrica: galvanometri, amperometri.
sensori di tensione elettrica: elettroscopio, voltmetri.
sensori di potenza elettrica: wattmetri.
sensori di magnetismo: magnetometri.
sensori di pressione: barometri, barografi, misuratori di pressione, altimetri, variometri.
sensori di gas e flusso di liquidi: anemometri, flussimetri, gasometri, pluviometri
sensori di orientamento: giroscopi, compass/bussole elettroniche
sensori di forza: celle di carico, estensimetri.
sensori di prossimità: interruttori, prossimity ottici (un tipo di sensori di distanza che rilevano solo una prossimità specifica, sono realizzati da una combinazione di fotocellula e LED o con un laser.
Trovano applicazione nei telefoni cellulari, nei rilevatori di carta delle fotocopiatrici, sistemi di spegnimento o standby automatico nei portatili e in altre apparecchiature).
Sensori di distanza: sensori ottici (una combinazione di fotocellula e LED o un laser. Usati principalmente nelle macchine fotografiche con autofocus, nei binocoli sofisticati e nella robotica).



Sensori biometrici: rilevano una caratteristica di una zona del corpo umano (conformazione della retina o i potenziali elettrici del polpastrello del dito della mano).

Di seguito verranno identificati i sensori di uso più comune.

Il **microfono** è un trasduttore di tipo elettro-meccanico in grado di convertire le onde di pressione sonora in segnali elettrici.
Esistono vari tipi di microfoni che rilevano range di onde sonore che l'orecchio umano non può sentire, per esempio le onde ultrasoniche e infrasoniche,
I microfoni/sensori a ultrasuoni presentano un trasduttore piezoelettrico capace di trasformare le onde sonore in impulsi elettrici, sono adottati nei sistemi sonar per calcolare la distanza di oggetti in condizioni di scarsa visibilità.
Lo stesso accade per l'infrasuono.



Accelerometri
Un accelerometro è uno strumento di misura in grado di rilevare e/o misurare l'accelerazione.
Negli ultimi anni l'importanza di questi sensori è notevolmente accresciuta; questo perché, accanto alle tradizionali applicazioni in ambito scientifico e aerospaziale, si è sviluppato il loro uso in molti campi civili (automobilistico, testing, analisi meccanica, ludica, ecc.)
Nella maggior parte degli accelerometri, il principio di funzionamento è il medesimo: si basa sulla rilevazione dell'inerzia di una massa quando viene sottoposta ad un'accelerazione.

La massa viene sospesa ad un elemento elastico, mentre un qualche tipo di sensore ne rileva lo spostamento rispetto alla struttura fissa del dispositivo. In presenza di un'accelerazione, la massa (che è dotata di una propria inerzia) si sposta dalla propria posizione di riposo in modo proporzionale all'accelerazione rilevata. Il sensore trasforma questo spostamento in un segnale elettrico acquisibile dai moderni sistemi di misura.
Esistono vari tipi di accelerometri:
Accelerometro estensimetrico
Accelerometro piezoresistivo
Accelerometro LVDT
Accelerometro capacitivo
Accelerometro piezoelettrico
Accelerometro laser
Gravitometro
Oggi con l'evoluzione dell'elettronica, la riduzione dei costi e lo sviluppo delle applicazioni, gli accelerometri vengono utilizzati sempre più su oggetti d'uso comune.
Alcuni accelerometri miniaturizzati si ritrovano in apparecchi portatili come gli smartphone allo scopo di ruotare automaticamente l'orientamento della visualizzazione sullo schermo (da verticale a orizzontale e viceversa), a seconda se il dispositivo sia posto in orizzontale o verticale.

La medesima tecnologia è a bordo dei gamepad di alcune console giochi, permettendo, con la sola inclinazione dei medesimi, di comandare lo svolgimento dei giochi.
Per esempio, nella piattaforma Wii della Nintendo, l'uso di accelerometri nei telecomandi, permette un'interattività molto superiore rispetto a gamepad tradizionali.
Un'altra applicazione sempre più comune, è quella utilizzata per la rilevazione dell'accelerazione laterale nei veicoli, allo scopo di controllare le sbandate azionando opportunamente il sistema di frenatura.

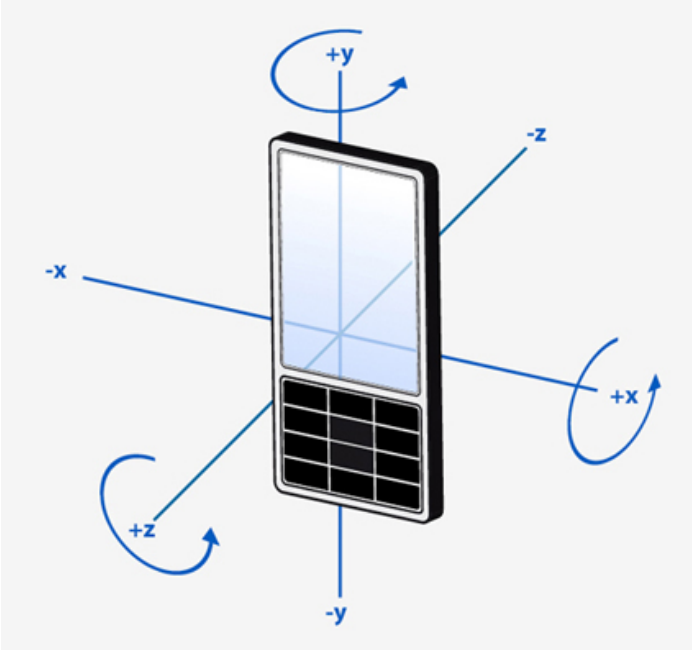
Termometri
esistono termometri di vario genere e per vari scopi, di seguito si elencheranno i più interessanti.
Termometro infrarosso a distanza riceve ed elabora le radiazioni infrarosse emesse naturalmente dal corpo umano (e da tutti i corpi in generale), fornendo una misurazione precisa, igienica e ripetitiva della temperatura.

La precisione della misurazione della temperatura nel caso del termometro infrarosso a distanza dipende infatti dalla corretta distanza di posizionamento del termometro stesso.

Sonda termometro digitale
Consente di misurare la temperatura in un *range* prestabilito, sono molto economici, ed hanno una precisione di 0.5°C.

Thermistor o termistori
In automazione un **termistore** è un sensore che converte una temperatura in una corrente elettrica, facilmente misurabile da un galvanometro. Il termine deriva dalla parola inglese *thermistor*, che è una combinazione delle parole *thermal* e *resistors*.
I termistori sono ampiamente utilizzati come limitatori della corrente di spunto, sensori di temperatura, protezione di circuiti, controllo di dispositivi di riscaldamento.

Giroscopio
I sistemi elettronici più diffusi impiegano come sensori cristalli piezoelettrici estremamente sensibili.
Tre di questi sensori disposti parallelamente ai tre assi cartesiani sono in grado di rilevare minime variazioni di orientamento.



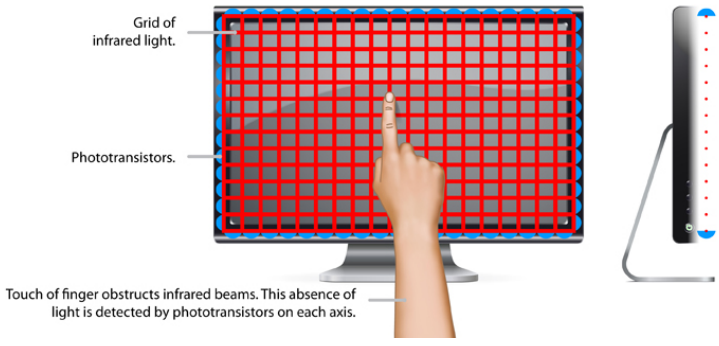
.
Rispetto al giroscopio meccanico tradizionale questi sistemi sono molto più sensibili e, non avendo parti in movimento, più rapidi nella risposta.
http://it.wikipedia.org/wiki/Sensore
http://it.wikipedia.org/wiki/Accelerometro
http://it.wikipedia.org/wiki/Giroscopio

A 2.3
Sistemi Touch

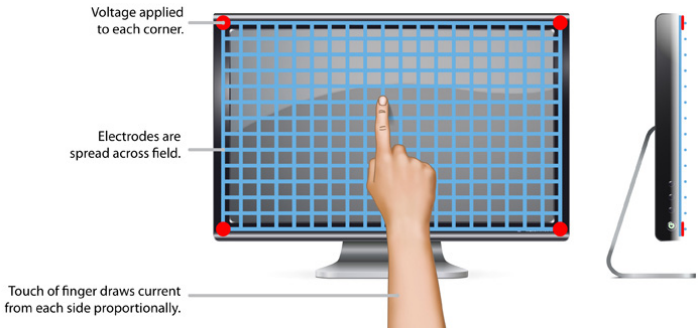
Un touchscreen, è un particolare dispositivo frutto dell'unione di uno schermo ed un digitalizzatore, che permette all'utente di interagire con una interfaccia grafica mediante le dita o particolari oggetti. Uno schermo tattile è allo stesso tempo un dispositivo di output e di input.

Il vantaggio del touchscreen consiste nell'interazione diretta, principalmente attraverso le dita, con il contenuto mostrato, eliminando la dipendenza da una tastiera fisica e il mouse. L'interattività diretta tra utente e dispositivo tramite touch ha di contro lo svantaggio di una velocità di scrittura/digitazione più ridotta e con un più alto tasso di errori.

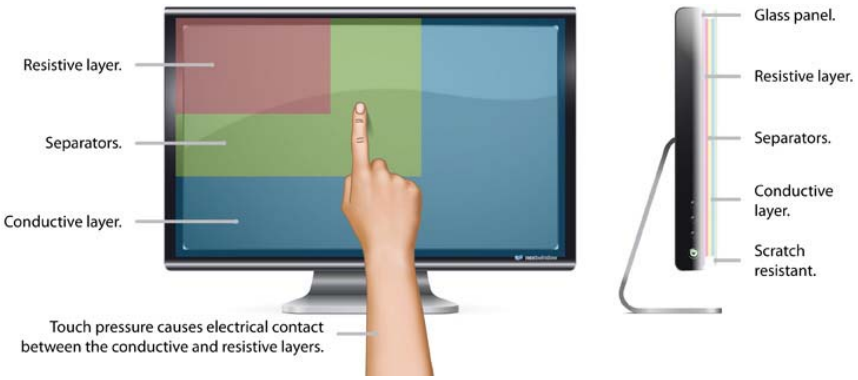
Uno schermo tattile, che può avere dimensioni anche molto diverse tra loro, secondo la destinazione d'uso/applicazione, può essere realizzato con una gamma di tecnologie estremamente varia.
Sensore magnetico: tramite l'influenza dei campi magnetici tra la penna e il tablet si ha un'interazione con il dispositivo.
Ad infrarossi: gli schermi tattili usano raggi di luce infrarossa proiettati secondo una disposizione a griglia immediatamente sopra la superficie dello schermo; appoggiando il dito allo schermo l'utente interrompe alcuni fasci orizzontali e alcuni fasci verticali, consentendo così l'identificazione delle coordinate del contatto.


Grid of infrared light.
Phototransistors.
Touch of finger obstructs infrared beams. This absence of light is detected by phototransistors on each axis.

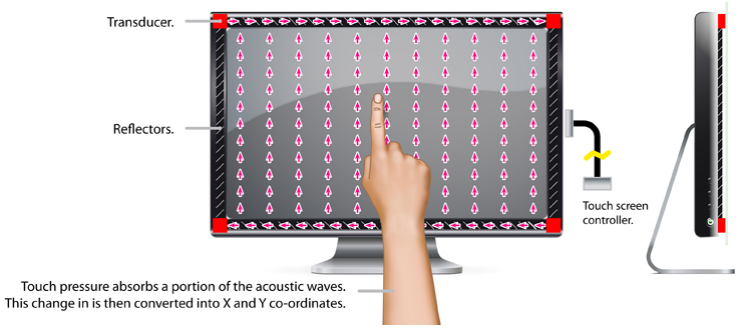
Schermo capacitivo: il digitalizzatore capacitivo, presente ad esempio sulla maggior parte degli smartphone moderni di tipo Android o iOS, sfrutta la variazione di capacità dielettrica tipica dei condensatori sul vetro del telefono stesso, il quale viene ricoperto da un sottile strato di ossido metallico sulla parte esterna. Ai quattro angoli del pannello viene applicata una tensione che si propaga uniformemente su tutta la superficie dello schermo per via dell'ossido di metallo; quando il dito o un materiale conduttore di elettricità tocca lo schermo avviene una variazione di capacità superficiale, che viene letta da una matrice di condensatori a film posizionati su un pannello posto sotto la superficie del vetro.


Voltage applied to each corner.
Electrodes are spread across field.
Touch of finger draws current from each side proportionally.

Schermo resistivo: il digitalizzatore di tipo resistive è composto da due strati di materiale conduttivo che, nel momento in cui un oggetto viene premuto sullo schermo, entrano in contatto permettendo al dispositivo di determinare la posizione dell'oggetto.
Le diverse tecnologie presentano diversi vantaggi e svantaggi a seconda del tipo d'impiego, usabilità e costi.



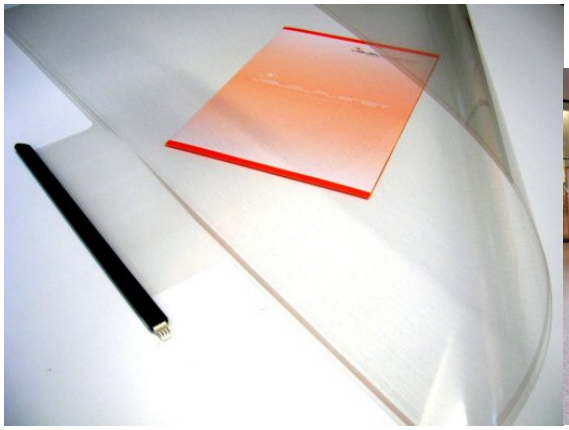
Schermi SAW (surface acoustic wave)
Questa tecnologia fornisce immagini di chiarezza e risoluzione superior e maggiore trasmissione della luce. Tuttavia, è stato originariamente progettato per schermi di piccole dimensioni e non si possono facilmente raggiungere dimensioni dello schermo superiore a 30".
La tecnologia SAW utilizza onde ultrasoniche che passano sopra il pannello touch screen. Quando il pannello viene toccato, una porzione dell'onda viene assorbita. Questo cambiamento di onde ultrasoniche viene registrato come informazione di posizione dell'evento tocco e inviato all'elaborazione.


Transducer.
Reflectors.
Touch screen controller.
Touch pressure absorbs a portion of the acoustic waves.
This change in is then converted into X and Y co-ordinates.

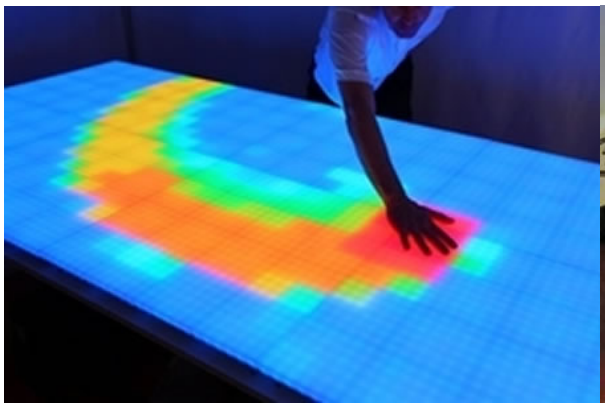
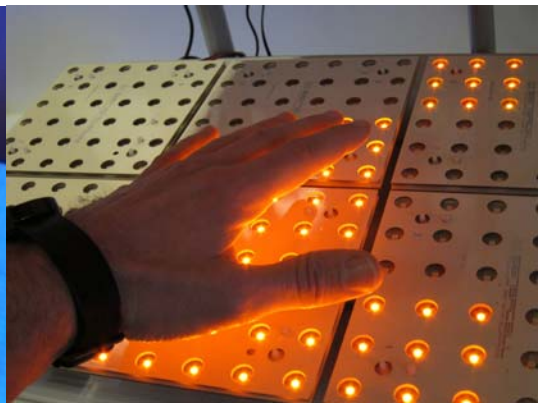
A videocamere: alcuni dispositive sfruttano un sistema di videocamere che individuano la presenza di oggetti o dita che entrano a contatto con la superficie dello schermo. Tale sistema può avere come vantaggio il basso costo di realizzazione se confrontato al costo di schermi di grandi dimensioni, di contro ha problemi di spazio, lo schermo, il sistema di camere e il proiettore deve essere inglobato in un ampio contenitore che, per esempio, ne impedisce l'uso in posizione verticale.
Alcuni particolari schermi tattili, definiti multitocco (dall'inglese *multi-touch*), sono in grado di riconoscere la presenza di più dita o oggetti presenti contemporaneamente sullo schermo. Questi schermi utilizzano in genere tecnologie capacitive o resistive, ma come per i normali schermi tattili le tecnologie sono numerose e differenti, queste tecnologie hardware devono però essere accompagnate da un software di gestione che sia in grado d'interpretare i segnali inviati dallo schermo.

Esistono delle pellicole trasparenti o *touch frame* che utilizzano le tecnologie citate, che posti davanti a schermi - normali LCD, oppure davanti a schermi traslucidi retroproiettati - li rendono touch interattivi.
Molte si interfacciano al PC per mezzo di una porta USB, altre mediante una RS232.
Questa tecnologia viene usata specialmente per realizzare vetrine interattive; è infatti possibile interagire con la pellicola attraverso un vetro di spessore fino a due centimetri.
E' anche possibile tarare il touch foil mediante un software proprietario, per determinare la migliore qualità dell'interazione in relazione dello spessore del vetro utilizzato.
Il prezzo di questi fogli che arrivano anche a grandezze di 180" è relativamente alto;
si va in media da 800-900 € per il formato più piccolo fino a 3000-4000 €.

Un’altro device affidabile dal punto di vista del multitouch è il touch frame, consiste in una cornice con sensori ottici IR che contiene un diaframma trasparente in vetro o in materiale plastico.
Si può applicare la cornice su qualsiasi schermo o retroproiezione e renderli interattivi.



Tappeti e altri device touch
Esistono particolari schermi o tappeti interattivi di grosse dimensioni che sfruttano come input dei sensori di varia natura, ad esempio sensori di prossimità che possono essere per lo più capacitivi, a luce infrarossa o a ultrasuoni.
La sensibilità di questi sistemi non è qualitativamente alta, tuttavia è sufficente in relazione alle dimensioni dei dispositivi.

Moduli interattivi Sensacell

Sensacell, propone dei moduli interattivi con sensori proximity integrati ad un sistema di illuminazione led.

I moduli sono collegabili fra loro come in un sistema di wall led, e vengono controllati direttamente da un computer attraverso driver proprietari e un cavo convertitore da USB a RS 485. Sensacell offre attualmente due tipi di dispositivi.

M3016-16-RGB

Presenta 16 sensori; il modulo è concepito come un effettivo "sistema d'illuminazione Multi-Touch". Può essere utilizzato singolarmente o in matrici per creare superfici completamente sensibili in grado di visualizzare grafica a colori, immagini fisse o video.

Il sistema è dotato di sensori capacitivi che possono rilevare persone oppure oggetti a distanza (in un range limitato), attraverso qualsiasi superficie di materiale non conduttivo.

Features	
Sensing range	76mm / 3”
Number of sensors	16
Number of LEDs	16
Number of individually controllable lighting pixels	1 / 4 / 16
Physical	
Module size	293.0mm x 293.0mm x 15.875mm / 11.535” x 11.535” x 0.625”
Weight	658 grams / 1.45 lbs
Mounting pitch	300.0mm / 11.811” - module to module
LED pixel resolution	75.0mm / 2.952” pitch.
Construction	Dual PCB, Flame retardant to UL94VO
Environmental range	Operating: -35 to 49 C / -30 to 120 F. Humidity: 5 to 90% - non condensing. Storage: -45 to 65 C / Storage: -50 to 150 F
Lighting	16 addressable pixels @ 75.0mm/2.952” pitch 16 digital gamma corrected PWM dimmers with 256 brightness levels
Sensors	16 x capacitive sensors, intelligent, adaptive. Sensing distance: 76mm/3”

	Sensor response time: 100/50 milliseconds.
Electrical	
Power Power	24 Volts DC, 0.2 A Max, 0.045 A Nominal Power input connector: 1/4” Faston terminals
Communications	RS-485 half-duplex 230,400 Baud

Module HSI64-36-RGB

Il modulo è più piccolo e presenta 4 sensori e 36 led RGB, in grado di visualizzare grafica a colori, immagini fisse o video.

Il sistema adotta sensori capacitivi che possono rilevare persone od oggetti a una certa distanza, attraverso qualsiasi superficie di materiale non conduttivo.

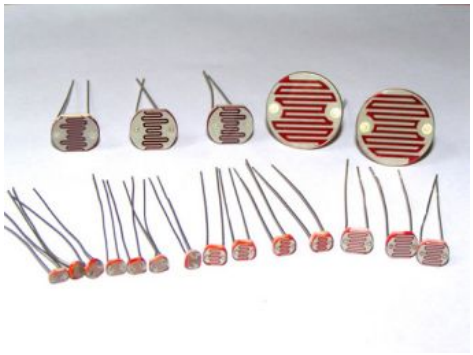
Il sistema di illuminazione dispone di 36 LED RGB controllati da 108 dimmer indipendenti.

L'illuminazione dei LED può essere configurata in diverse modalità di raggruppamento: 36 pixel LED indipendenti, quattro pixel di 9 LED, un quarto di modulo, o un pixel di 36 LED, un modulo.

Features	
Sensing range	3.00” / 76.00mm
Number of sensors	4
Number of LEDs	36
Number of individually controllable lighting pixels	1 / 4 / 36
Physical	
Module size	5.75” x 5.75” x 0.625” / 146.50mm x 46.50mm x 15.875mm
Weight	0.37 lbs /167 grams
Mounting pitch	6.00” / 152.40mm - module to module
LED pixel resolution	1.00” / 25.40mm pitch.
Construction	Dual PCB, Flame retardant to UL94VO
Environmental range	Operating: -35 to 49 C / -30 to 120 F. Humidity: 5 to 90% - non condensing. Storage: -45 to 65 C / Storage: -50 to 150 F
Lighting	36 addressable pixels 1.00” / 25.40mm pitch 108 digital gamma corrected PWM dimmers with 265 brightness levels
Sensors	4 x capacitive sensors, intelligent, adaptive. Sensing distance: 3.00”/76.00mm Sensor response time: 100/50 milliseconds.
Electrical	
Power Power	Power 24 Volts DC, 0.4 A Max, 0.045 A Nominal Power input connector: 1/4” Faston terminals
Communications	RS-485 half-duplex 430,200 Baud

A 3.1
Fotocellule

Il **fotorivelatore** è un dispositivo in grado di rivelare la radiazione elettromagnetica, fornendo in uscita un segnale avente un'intensità di corrente o una differenza di potenziale proporzionale all'intensità della radiazione rilevata.



Esistono tipi diversi di fotorivelatore, realizzati in base a diversi effetti di interazione tra la radiazione e la materia. In particolare possono differire per la porzione di spettro elettromagnetico che sono in grado di rilevare, e per l'intensità luminosa minima che riescono a misurare (alcuni sono in grado di rivelare i singoli fotoni).
Questi dispositivi sono indicati anche con il termine **fotocellula**.
L'utilizzo più semplice che si fa di questi sensori è di solito quello dell'interruttore on/off .
Le applicazioni di questi dispositivi sono molteplici. Vanno dai dispositivi d'allarme agli automatismi per cancelli o porte, inoltre i cronometri di molte discipline sportive sono collegati a fotocellule.
Sono anche utilizzati in tutti quei campi in cui sia necessario misurare l'intensità luminosa, ad esempio nella spettroscopia o nella fotometria, e nella fotografia.

Quelli di maggiore utilizzo sono basati su materiali fotoelettrici o fotovoltaici oppure su semiconduttori.
fotoresistenza: basato sulle cariche fotogenerate (cioè sugli elettroni eccitati dalla luce incidente) in un semiconduttore;
fotodiodo: basato sulle cariche fotogenerate in una giunzione p-n;
cella fotovoltaica: simile ad un fotodiodo, ma non deve essere polarizzata per funzionare;
fototransistor: simile ad un fotodiodo, ma con amplificazione del segnale.
Il costo varia da pochi centesimi a qualche decina di euro.

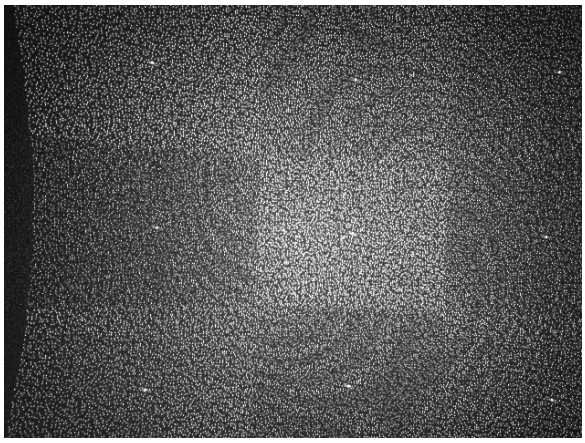
Il processo di estrapolazione dei dati dal segnale elettrico deve necessariamente passare attraverso una decodifica.
Di solito viene utilizzata una scheda elettronica apposita capace di interfacciarsi ad un computer attraverso protocolli standard tipo l'RS232 o l'USB; una di queste è Arduino.

http://it.wikipedia.org/wiki/Fotorivelatore

A 3.2

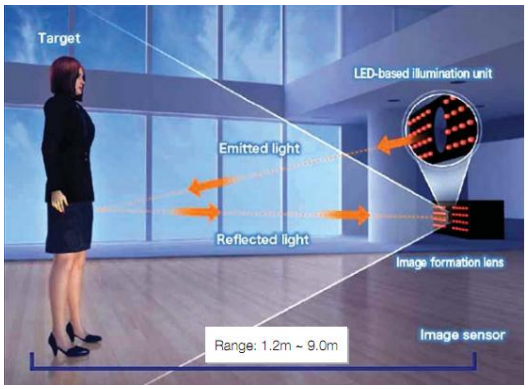
Sensori ottici complessi

Tra i sensori ottici rientrano anche alcuni sistemi complessi, pensati principalmente come controller di gioco, che hanno all'interno anche sensori audio e unità di calcolo.
Unità di controllo che sono state introdotte sul mercato da pochi anni, come il caso di Microsoft Kinect, e che si sviluppano costantemente riferendosi ad un gruppo più ampio di consumatori di tecnologia, non solo gamers.
Si stanno affermando due tecnologie differenti tra loro ma con la stessa finalità, quella del tracking del movimento attraverso una ricostruzione tridimensionale parziale dell'ambiente ripreso.



Proiezione di pattern

Questa tecnica utilizza un sistema di visione stereo costituito da una coppia proiettore-telecamera. Nella scena viene proiettato un pattern luminoso noto (in luce infrarossa), la profondità degli oggetti è calcolata studiando la sua distorsione sugli oggetti stessi.
Il pattern proiettato e l'immagine definiscono due raggi nello spazio, così un proiettore ed una camera sono sufficienti per la triangolazione e il rilevamento di un punto nello spazio tridimensionale.



Time of flight (TOF) o tempo di volo

La tecnica consiste nell'utilizzo di un emettitore laser IR a luce pulsata ed un sensore ottico.
Questa tecnica è usata per stimare in tempo reale la distanza tra una telecamera e gli oggetti o la scena inquadrati, misurando il tempo che occorre ad un impulso luminoso per percorrere il tragitto emettitore-oggetto-telecamera.

La scena è quindi acquisita in modo completo come per una foto, ma la misura della distanza è effettuata indipendentemente su ciascun pixel, consentendo così la ricostruzione 3D dell'oggetto o della scena misurata. Rispetto alla triangolazione, questa tecnologia offre maggiore precisione (soprattutto nei punti più lontani) ma ha un costo più alto.

Microsoft Kinect 1

Questo device è stato pensato come controller per la console di gioco Xbox, ma ha subito ricevuto l'interesse di moltissimi sviluppatori di applicazioni non solo nel campo dei giochi ma anche in quello robotico, del video e dell'interaction design in generale.
Presenta al suo interno un proiettore laser infrared e un sensore CMOS monocromatico che in combinazione generano una mappa di profondità che serve alla ricostruzione dell'immagine in 3D; una telecamera rgb con risoluzione 640*480 e 4 microfoni per l'individuazione della provenienza del suono; un motore che serve all'orientamento verticale di tutto il sistema di sensori.

Specifiche

connessione: USB2 / 3
Angolo di campo: 57 horz., 43 vert.
Framerate: approx. 30 Hz
Risoluzione colori 640 x 480 pix (VGA) 8bit
Risoluzione scala di grigi 640 × 480 pix con 11-bit di profondità cioè 2.048 livelli di sensibilità.
Risoluzione spaziale: (da punto a punto a 2m di distanza dal sensore) 3 mm
Range di profondità: 0.8 m - 4.0 m circa
Microfoni: 4 a 16-bit con sampling rate of 16 kHz.
Utilizza i driver Prime Sense OpenNI e quelli rilasciati da Microsoft.
La capacità di rilevamento va da 0.8m a 4m

Il costo è di circa 100€

Microsoft Kinect 2

Tech Specs

- 1920×1080 (AKA 1080p) 30 fps 16:9 camera (compared to 640×480 (AKA 480p) 30fps 4:3 for Kinect 1) with
- 70° horizontal & 60° vertical field of view wide-angle lens (compared to 57° horizontal & 43° vertical field of view standard lens for Kinect 1.)
- Recommended minimum distance from Kinect 2 for full body tracking (standing) – 4.5 ft – 1.35 m (compared to recommended distance of 6ft – 1.8 m from Kinect 1.)
- Active IR (for the video camera to see in the dark/low light, compared to *no* Active IR for Kinect 1′s video camera.)
- IR (infrared) TOF (Time-Of-Flight) depth sensor for 3D tracking (compared to IR structured light depth sensor for Kinect 1.)
- 20 ms minimum latency (AKA lag, compared to 102 ms minimum latency for Kinect 1 and 50 ms minimum latency for joypads in 60 fps games.)
- IR illuminator (compared to IR structured light projector for Kinect 1.)
- 4 microphone array operating at 48 kHz (compared to 4 microphone array operating at 16 kHz for Kinect 1.)
- Non-motorised manually hand-adjustable-only tilt (compared to motorized manually adjustable via joypad & automatically adjusted tilt for Kinect 1. I guess Kinect 1 actualy wins that one, lol!)

Known Capabilities

- 3D full body tracking
- 25 joints per player & 6 active players simultaneously (using default skeletal system, compared to 20 joints per player & 2 active players simultaneously using the default skeletal system for Kinect 1.)
- Full joint rotation such as wrist rotation (using default skeletal system, compared to more limited joint rotation such as *no* wrist rotation using the default skeletal system for Kinect 1.)
- Full head tracking simultaneously with body tracking (using default skeletal system, compared to no full head tracking just tracking head tilting left & right simultaneously with body tracking using default skeletal system and might not be possible at all even using custom tracking system for Kinect 1.)
- Finger tracking (1 finger & thumb on each hand using default skeletal system and all fingers using custom system, compared to no finger tracking using default skeletal system and very limited finger tracking using custom system for Kinect 1.)

- Facial expression tracking & facial recognition (using custom system presumably, compared to more limited facial expression tracking & limited facial recognition due to problems with low lighting & of course darkness due to lower resolution & no Active IR for Kinect 1.)
- Muscle mapping (AFAIK not possible with Kinect 1.)
- Heart rate monitoring (AFAIK not possible with Kinect 1.)
- Voice recognition (most likely more advanced than Kinect 1, especially since the microphone array is higher quality.)
- Tracks IR lights on joypads (compared to no IR lights on Xbox 360 joypads, although Kinect 1 can object track a joypad but that hasn't been used in any Xbox 360 games.)
- 1080p Skype video calls with Skype users on any device supporting up to 4 simultaneous callers for group video calls plus audio chat during games at launch and "snapped" video chat during games coming soon (compared to 480p Video Kinect chat with only other Kinect users as video chat to PC has been discontinued and no group video support plus audio chat during games but only video chat in games that support it and "snapping" not possible with Kinect 1.)
- Also Kinect 2 surely must be able to do object tracking beyond just people (should of course be even better than Kinect 1′s object tracking.)

More Kinect 2 Info

Here is some more useful information about Kinect 2, especially if you've just bought an Xbox One:

Common Kinect 2 Navigation Gestures

There are 6 common navigation gestures that you can use to get the best experience with Xbox One and Kinect 2. Here is a video with animated demonstrations of them along with text directions below. (You can also review this information by going to the "Gesture Tutorial" in "My Games And Apps" on Xbox One.)

Return to Home

1. Hold out both of your hands towards the edge of the screen.
2. Close your hands and move them towards each other in front of your chest.

Make a selection

1. Engage Kinect by raising your hand with an open palm facing the sensor.
2. Move your hand over a specific item or tile.
3. Push forwards (away from your body) to make the selection.

Scroll through a screen

1. Engage Kinect by raising your hand with an open palm facing the sensor.
2. When the hand icon appears on the screen, close your hand anywhere over the area that you want to scroll.
3. Move your hand to the left or right to pull the screen in that direction.

Open the system menu

1. Engage Kinect by raising your hand with an open palm facing the sensor.
2. Extend your arm forwards towards the Kinect and hold until a circle timer appears.
3. After the ring has filled up, you'll see the system menu and can select the item that you want as usual.

Open notifications on screen

1. Hold both hands in front of you, close together in front of your chest.

2. Grip with both hands.
3. Pull apart, moving both hands out horizontally.

Zoom in and out

1. Engage Kinect by raising your hand, with an open palm facing the sensor.
2. When the hand icon appears on the screen, close your hand over the area that you want to zoom.
3. Pull your hand towards you or push it away from your body to zoom the screen in the desired direction.

List Of Current Kinect 2 Voice Commands for the Xbox One Dashboard

Here is an incredibly useful list of the currently known Kinect 2 voice commands for the Xbox One dashboard. You might want to print these out to keep handy until you've learnt them off by heart.

Basic commands

"Xbox On"

"Xbox Démarrez" (French)

"Xbox An" (German)

Turn on your Xbox One console (works only when Instant-On power mode is enabled). Wakes up Xbox One, can turn on television and cable/satellite set-top box.

"Xbox, turn off"

Turn off your Xbox One console. Puts Xbox One to sleep/off, can turn off television and cable/satellite set-top box. You'll then have to confirm you want to turn it off with a "yes".

"Xbox, sign in"

Go to the sign-in page to sign in to any profile.

"Xbox, sign in as <person>"

Sign-in to a specific account (use the first name on the account).

"Xbox, sign out"

Sign out of the active profile. Signs in/out an Xbox Live member.

"Xbox"

Shows menu of voice command options and begins listening for the next command.

"Xbox, go home" or **"Show my stuff"**

Return to the Home screen. Returns to Home. This is the command you'll probably use the most.

"Xbox select"

You can interact with your Xbox One console by saying "Xbox, Select." When you say "Xbox, Select," some features appear in green text. This lets you say just that word. For example, if you say "Xbox, Select" while you're in Xbox Video, you can just say "Movies Stores." Shows voice command options for everything on the screen that is supported, highlighting relevant commands.

"Xbox, go to <application name>"

Open and go to a particular application
(for example, Xbox Music or Xbox Video). Launches specific games, TV shows, apps, notifications and sections of the dash. This is a hugely important command, you'll use it a lot.

"Xbox, go back"

Go back to the previous screen. Returns to previous screen or menu option.

“Xbox, cancel”
Cancel the current action.
“Xbox pause/Xbox play”
Pauses gameplay or resumes gameplay, meaning no more scrabbling for buttons when the phone rings.
“Xbox, show menu”
View the context menu. In full screen: shows menu for whatever is on the screen. At Home: shows menu for whatever is in the current window.
“Xbox, change view”
Change view (same as pressing the View button).
“Xbox, help”
Display the on-screen Help. Shows help menu with available options.
“Xbox, stop listening”
Stops Kinect from listening or cancels voice commands if Kinect is triggered during casual conversation.

Snapping
“Xbox, snap <application name>”
Snap a particular application. Launches activity in Snap mode. This is great fun and works well.
“Xbox, unsnap”
Unsnap a snapped application. Unsnaps activity in Snap mode.
“Xbox, switch”
Switch focus between snapped view and main view. Switches focus of the activities in Snap mode and Fill mode.

Searching
“Xbox, Bing <subject or topic>”
Search using Bing. Launches Bing, then searches for the game, movie, TV show, game add-on or app using conversational voice. We’ve found it to be a bit hit and miss.

Note: When you do a Bing search, wait for the search box to display before telling the console what to search for.

Internet Explorer
“Browse to [website]“
Browses to a specific website when already in Internet Explorer.
“Scroll up/Scroll down”
Scrolls the page up or down.
“Click on [link]“
Clicks a link on the webpage.

Skype
“Xbox, Skype”
Bring up a list of your contacts.
“Xbox, Skype <person>”

View the contact details of your Skype contact. Launches Skype call to a person from your Skype favourites list on your Xbox One.

“Xbox, call <person>”

Start a video call using Skype. Launches Skype call to a person from your Skype favourites list on your Xbox One.

“Xbox, answer”

Answer a video call. Answers incoming Skype call.

“Xbox, answer without video”

Answer a voice call. Answers incoming Skype call.

“Xbox, hang up”

Hang up or end a call. Ends Skype call.

Messages & notifications

“Xbox, send a message”

Send an Xbox Live message to a friend. Sends message to your Xbox Live friends.

“Xbox, notifications”

See your notification history.

“Xbox, show notification”

See more details about a notification that appears. Shows on-screen notification(s).

“Xbox, close notification”

Dismiss a notification that is on the screen.

“Xbox, answer”

Answer an incoming call when the notification appears.

“Xbox, answer without video”

Answer an incoming call without video when the notification appears.

“Xbox, invite <name>”

Invite a friend to a game or chat.

“Xbox start a party”

Launches the Party app in Snap mode, although you can start the party at any time.

Redeeming codes

“Xbox, use a code”

Scan a QR code for a game or downloadable content. Triggers Kinect code scanning for QR codes for game downloads, etc.

Controlling media

Xbox play/stop/pause/fast forward/rewind/faster/ slower/skip forward/skip backward/next song/ previous song – controls for media playback, works on both music and video

“Xbox, play”

Play video content. Launches video and music playback.

“Xbox, pause”

Pause video content.

“Xbox, rewind”

Rewind to a previous point.

“Xbox, fast forward”

Fast forward to a future point.

“Xbox, faster”

Rewind or fast forward at a faster pace.
“Xbox, slower”
Rewind or fast forward at a slower pace.
“Xbox, skip backward”
Skip to the previous chapter.
“Xbox, skip forward”
Skip to the next chapter.
“Xbox, stop”
Stop playback of the content.
“Xbox, play music”
Play music, starting with the last active playlist.
“Xbox, pause music”
Pause the track.
“Xbox, next song”
Skip forward to the next track of a playlist or album.
“Xbox, previous song”
Skip backward to the previous track of a playlist or album.

Note: Xbox Music must be active to use music commands.

TV
“Xbox, watch TV”
Watch live TV. Launches cable or satellite TV from set-top box. We’ve used this a lot, it works really well.
“Xbox, show guide”
“Xbox, OneGuide”
Display the OneGuide. Launches OneGuide for cable or satellite TV subscribers. Less useful in the UK at the moment, as it’s not coming to the UK until 2014.
“Xbox, watch <channel name>”
Watch a specific channel.
“Xbox, mute”
Mute your television. Controls volume of TV set or AV receiver, if enabled in the settings.
“Xbox, unmute”
Unmute your television. Controls volume of TV set or AV receiver, if enabled in the settings.
“Xbox, volume up”
Increase the television volume. Controls volume of TV set or AV receiver, if enabled in the settings.
“Xbox, volume down”
Decrease the television volume. Controls volume of TV set or AV receiver, if enabled in the settings.

Game DVR
“Xbox, record that”
Record a game clip or highlight. Records the previous 30 seconds of gameplay.

Asus Xtion

La periferica presenta le stesse caratteristiche del Kinect 1, a parte qualche piccola differenza nella dotazione hardware (non presenta il motore e non ha 4 microfoni ma 2) e adotta la stessa tecnologia.

Utilizza gli stessi driver del Kinect, quelli della Prime Sense OpenNI.
Il costo si aggira intorno ai 100/150 €
Connessione: USB2
Specifiche
Distance of Use: Between 0.8m and 3.5m
Field of View 58° H, 45° V, 70° D (Horizontal, Vertical, Diagonal)
Sensordepth Depth Image SizeVGA (640x480) : 30fps
QVGA (320x240): 60fps
Resolution Platform Intel X86 & AMDSystem
Requirements OS Support Win 7
Interface USB2.0
Software software development kit (SDK bundled)

Panasonic D-IMager

La periferica di Panasonic presenta la tecnologia a tempo di volo; è disponibile in 3 versioni con caratteristiche leggermente differenti.
Presenta una migliore sensibilità in condizione di forte illuminazione o luce solare diretta arrivando fino a 100.000 lux; il range di distanza operativa è abbastanza grande, da 1.5m a 9m.

The Omek Beckon engine receives a depth map from the Panasonic D-IMager sensor

Beckon recognizes the humans in each scene and removes the background

A kinematically-correct skeleton is applied onto each of the humans in the scene

Movements of joints (either absolute or relative to others) are processed as gestures

Lavora ad un frame rate da 15 a 30 fps e si interfaccia al pc via USB.
L'SDK, sviluppato dalla Omek Beckon™, elabora i dati grezzi in informazioni di profondità intelligenti che possono essere utilizzati da dispositivi, applicazioni e giochi.
I driver girano su Windows e Linux, ottimizzati per una varietà di processori, compreso il Texas Instruments OMAP 3530 e DM3730 SoC e la famiglia di processori Intel 41xx embedded.
Supporta il full-body di base (4 modalità di tracking), e può tracciare 5 o più scheletri contemporaneamente. L'SDK supporta svariate posizioni di orientamento della telecamera; è in grado di analizzare correttamente la scena da molti punti.
Le Beckon APIs forniscono interfacce per i linguaggi di sviluppo più comuni per accedere attraverso il Beckon Engine a livello del blob, dello scheletro, o delle gesture.
Include il supporto API per C++, C # e Flash, così come i plug-ins per il NET Framework e motori di gioco come Unity e Ogre. Il costo si aggira intorno ai 1800$

Specifiche

Model	EKL3104	EKL3105	EKL3106
Operating range	1.2m~9.0m (3.94ft~29.53ft)	1.2m~5.0m (3.94ft~16.40ft) (Ambient Light : 0lx)	1.2m~5.0m (3.94ft~16.40ft) (Ambient Light : 0lx)
		1.5m~5.0m (4.9ft~16.40ft) (Ambient Light : 20,000lx)	1.5m~5.0m (4.9ft~16.40ft) (Ambient Light : 100,000lx)
Resolution	1) σ=3cm (1.18in) (max) (Ambient Light : 0lx)	1) σ=2cm (0.79in) (max) (Ambient Light : 0lx)	1) σ=3cm (1.18in) (max) (Ambient Light : 0lx)
	2) σ=14cm (5.51in) (max) (Ambient Light : 20,000lx)	2) σ=5cm (1.97in) (max) (Ambient Light : 20,000lx)	2) σ=14cm (5.51in) (max) (Ambient Light : 100,000lx)

Field of view	60°*44°		
Pixel array size	160*120 pixels		
Frame rate	15fps, 20fps, 25fps, 30fps		
Modulation frequency	3 modes		
Operating ambient illumination	0-20,000lx	0-20,000lx	0-100,000lx
Dimensions	170mm(W) x 54mm(H) x 49mm(D)	170mm(W) x 54mm(H) x 50.5mm(D)	

PMD Technologies

PMDTec è un fornitore mondiale di circuiti integrati (IC), per tecnologia a tempo di volo (ToF). Nel 2005, dopo aver inizialmente incentrato lo sviluppo su applicazioni industriali, PMDTec ha iniziato il suo cammino con successo in altre aree, compreso il settore automotive, elettronica di consumo, giochi, sicurezza e sorveglianza e della tecnologia medica.
Offre 2 tipi di telecamera: la camcube e la camboard nano.

PMD [vision] CamCube ® 3.0 ha la più alta risoluzione all-solid-state TOF tra le telecamere 3D. Il sensore ottico, con 200x200 pixel, consente l'acquisizione in tempo reale della distanza e sfrutta le informazioni per generare un'immagine in scala di grigi. Ha una spiccata sensibilità e prestazioni migliorate del nuovo sensore Photonics ® PMD 41k-S2.
Il range nominale di distanza va da 0.3 a 7 m, è anche possibile raggiungere frame rate più elevati regolando il range su distanze inferiori o diminuendo la risoluzione. Grazie alla tecnologia integrata SBI, questo prodotto può essere implementato in ambienti interni ed esterni. L'ottica PMD [vision] ® ottimizzata (F1.1) fornisce le migliori prestazioni 3D per l'ampio angolo di campo. La resistenza al motion blur permette di rilevare oggetti in rapido movimento. Grazie alla struttura modulare del prodotto, hardware e software possono essere facilmente adattate in linea con le esigenze specifiche dell'applicazione.
Per esempio, cambiando l'obiettivo o con variazioni di illuminazione attiva, gli utenti possono adattare il sistema alle proprie esigenze specifiche.

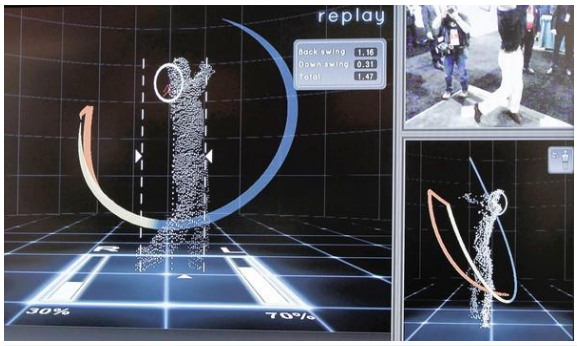
Grazie alla capacità di aggiornamento del firmware, il PMD [vision] CamCube 3.0 si presta al miglioramento delle future caratteristiche del prodotto.
PMD [vision] CamCube ® 3.0 viene fornito con l'ultima generazione dello strumento proprietario di visualizzazione, CamVis 3, l'applicazione di programmazione PMDSDK 2 e l'interfaccia MATLAB PMDMDK.

Specifiche
Codice sensore: 41k-S2 (200x200)
Dimensioni: 37x30x25mm
Standard measurement Range 0.3 to 7 m
Frame rate (3D): 40 fps @ 200x200 pixels
60 fps @ 176x144 pixels
80 fps @ 160x120 pixels
Risoluzione: MAX 200x200 px,
Angolo di campo: 40°*40°
Power Supply: 12V ± 10%

Il PMD [vision] CamBoard ® nano è attualmente il più piccolo sensore di profondità sul mercato, presenta un'illuminatore infrarosso (850nm) a un led.
Il nano CamBoard, è ideale per l'interazione uomo-macchina in interfacce basate sul rilevamento del gesto. Offre mappe di profondità in scala di grigio e dati di immagine in valori RGB. Pertanto, è possibile analizzare scene basate solo su dati 3D o in combinazione con dati in scala di grigio 2D.
Per il supporto viene offerto il PMDSDK2 con API per Linux e Windows (32bit/64bit) insieme all'ultima generazione di LightVis, uno strumento proprietario di visualizzazione e il MATLAB per Windows, l'interfaccia PMDMDK.
Specifiche
codice sensore: 19k-S3 imager
dimensioni: 37x30x25mm
Range di profondità: 0 to 2m espandibile attraverso un illuminatore più potente
frame rate: fino a 90fps
risoluzione: 160x120px,
angolo di campo: 90°*68°
Power Supply: USB Powered 5V @ 500mA
Le telecamere, oltre a essere fornite col sistema software e driver proprietario, possono essere supportate dall'SDK della Omek.
La Omek fornisce l'SDK, oltre che per Windows e Linux anche per il sistema micro computer Beagleboard basata su processori TI ARM Cortex^{tm} -A8.
C'è da aspettarsi quindi una futura implementazione di smartphone Android con telecamera CamBoard Nano o simile.

Softkinetic DepthSense

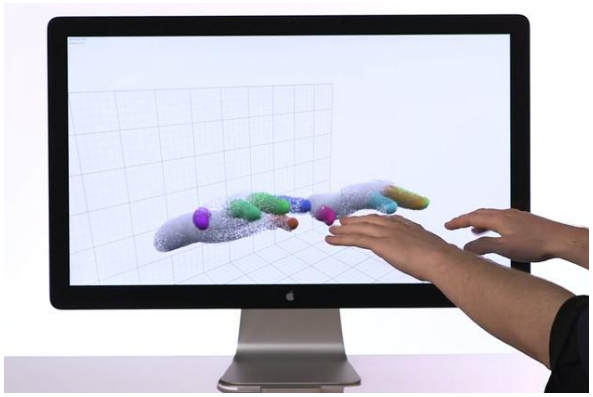
Usa una tecnologia a tempo di volo ma il range di distanza operativo non è elevato: da 1.5m a 4.5m.
Presenta due microfoni e lavora ad un frame rate da 25 a 60 fps e si interfaccia al pc via USB.
L'SDK sviluppato da Iisu™ viene fornito come un cross-platform, compatibile con Windows e Linux e offre:
il monitoraggio e interpretazione di tutto il corpo con un riconoscimento dettagliato e pieno controllo dell'animazione di un avatar 3D;
Interaction Designer, uno strumento facile da usare per i progettisti tecnici di prototipazione e interazione con gesture;
Multi-User Tracking e calibrazione delle scene;
Semplice filtraggio di mobili, pareti, oggetti e altre persone;
Alte prestazioni a basso consumo di CPU;
API per C, C + +, C # e Flash
Integrazione plug-in per Unity3D e compatibilità con qualsiasi motore 3D.
Il costo è di 499$.



Leap Motion

E' un dispositivo da poco immesso sul mercato; utilizza una tecnologia ancora più precisa ed innovativa, lanciata con l'idea di usare i computer senza l'uso di tastiere convenzionali o il mouse.
Funziona rilevando i gesti ricevuti dalle dita e dalle mani in modo che l'intero schermo può essere controllato efficacemente.
Si tratta di un dispositivo ottico di tracking che cattura il movimento con una combinazione di LED Infrarossi e telecamere (tuttavia non si conoscono ancora i dettagli).
I sensori sono in grado di rilevare il movimento all'interno di uno spazio cubico di circa 80 cm di lato. E' dichiarato essere circa 200 volte più sensibile di qualsiasi touch screen.

Si connette semplicemente attraverso un uscita USB tramite cavo o USB Dongle bluetooth.
Il costo si aggira sui 70$



NOTA
Esistono molte case produttrici di telecamere a tempo di volo più o meno precise, che generano i dati per visualizzare la ripresa in 3D; tuttavia presentano API e SDK non molto sviluppati che li rendono di difficile utilizzo agli *interaction designers* e poco adatte per lo sviluppo di applicazioni complesse.
Il vantaggio nell'uso delle periferiche pensate per il gioco risiede nella completezza delle features utillizzabili nell'SDK e nella disponibilità delle API per svariati linguaggi di programmazione.
http://en.wikipedia.org/wiki/Time-of-flight_camera

A 3.3

Telecamere

La **telecamera** è un dispositivo elettronico per l'acquisizione di immagini bidimensionali in sequenza, a velocità di cattura prefissate (fps), solitamente nella gamma visibile dello spettro elettromagnetico.
Le telecamere possono essere in bianco e nero o a colori con standard di acquisizione e trattamento delle immagini conformi agli standard televisivi dei paesi in cui vengono usate o alle risoluzioni standard digitali.
Esistono vari tipi di telecamera, di seguito verranno elencate le caratteristiche di quei dispositivi utili alla realizzazione di installazioni e oggetti interattivi.

Quali sono le migliori telecamere per applicazioni interattive?
Questo dipende dal tipo di applicazione che si vuole realizzare, una volta identificate le esigenze dell'applicazione si passa alla scelta delle telecamere in base alle caratteristiche; per esempio la velocità (fps), il tipo di sensore, la possibilità di cambiare l'obiettivo, il sistema di trasferimento dei dati (output) ecc...
L'insieme dei processi che usano le telecamere come sensori per l'analisi del'ambiente attraverso le immagini viene chiamato Computer Vision (CV).

Il sensore
E' la parte che consente l'acquisizione delle immagini, può essere di tipo CCD, CMOS (i più comuni) o di altro tipo.
Traduce il segnale ellettromagnetico luminoso in segnale elettrico che viene elaborato da un processore.
Esistono sensori a colori, in bianco e nero e anche capaci di rilevare segnali elettromagnetici nel campo del non visibile cioè infrarosso e ultravioletto.
I comuni sensori CCD e CMOS sono sensibili anche alla parte dello spettro infrarosso vicino a quello visibile, questo significa che con appositi filtri si può eliminare la sensibilità allo spettro visibile e acquisire solo i dati della visione nel campo dell'infrarosso.

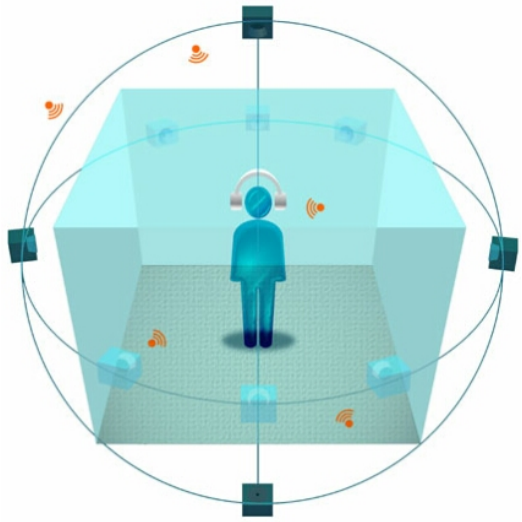
fps
L'acronimo sta per Frame Per Second, immagini al secondo, cioè la velocità di acquisizione delle immagini.
Le normali telecamere hano un framerate di 25 o 30 fps ma ne esistono capaci di arrivare anche frame rate ben più elevati, usate solamente a scopi scientifici.

Importante per la scelta corretta di una telecamera è la dotazione di software, driver, SDK, e di alcune caratteristiche di funzionamento scpecifiche.
La dotazione di software e driver deve lasciare il più ampio margine di possibilità e soluzioni da adottare in una installazione interattiva.
1) La possibilità di connettere più telecamere ad uno stesso computer;
per far funzionare correttamente un sistema multicamera c'è bisogno di utilizzare uno streaming univoco per ogni telecamera.

Questo potrebbe sembrare abbastanza ovvio, infatti si riescono ad ottenere facilmente streaming univoci con telecamere di differenti produttori che usano quindi driver diversi.
Se le telecamere sono identiche e quindi utilizzano lo stesso driver diventa difficile individuare lo streaming corrispondente alla telecamera, a meno che non si abbiano driver e software capaci di riconoscere la telecamera come device univoco e assegnare uno streaming univocamente a ciascuna.
Queste possibilità a volte sono accessibili solo generando nuovo software partendo dall'SDK rilasciato dal costruttore, altre volte vi è una dotazione di software e driver consolidati che permettono una facile gestione di un sistema multicamera.
Un esempio è quello della telecamera Sony Palystation Eye; la Code Laboratories ha sviluppato un pacchetto di driver, software e SDK per Windows che consente di collegare contemporaneamente da 1 a 16 camere; poi mediante L'SDK si possono aggiungere altre funzionalità.
2) Se si vogliono utilizzare le telecamere in applicazioni di computer vision, risulta particolarmente importante avere software e driver che consentono la gestione manuale, non solo automatica, di parametri come guadagno, contrasto ecc...
Questo perché in un sistema di computer vision con un'illuminazione strutturata, che non cambia nel tempo, le impostazioni fisse sulla camera permettono di ridurre drasticamente i margini d'errore in cui si può incorrere.
3) In molti casi può essere utile adottare ottiche diverse; avere la possibilità di cambiare gli obiettivi ad una telecamera potrebbe risolvere alcune problematiche che potrebbero presentarsi in corso d'installazione.
4) Avere la possibilità di poter vedere nel campo dell'infrarosso; di solito, infatti, i sensori delle telecamere sono già sensibili all'infrarosso. Molte telecamere, soprattutto quelle generiche, vengono equipaggiate con filtri che escludono la luce infrarossa, in quanto questa sposta la messa a fuoco in una posizione diversa rispetto alla luce visibile e questo porterebbe ad una immagine con artefatti sgradevoli.
Viceversa, per applicazioni specifiche di computer vision, risulta quasi obbligatorio utilizzare un filtro che escluda la parte di spettro luminoso nel campo del visibile e che lasci passare le onde elettromagnetiche dell'infrarosso.

B 1.1

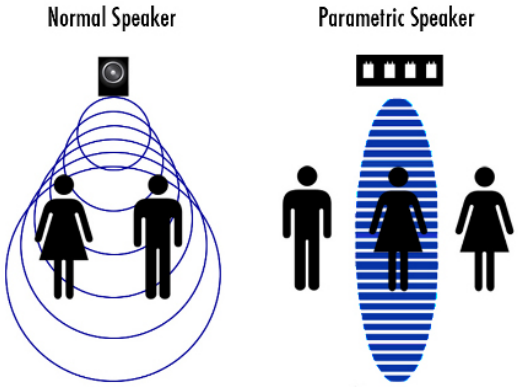
Audio, sistemi di output, schede e diffusori
Molte schede audio danno la possibilità di smistare il suono su più diffusori in maniera selettiva. Queste schede vengono identificate mediante dei numeri che solitamente seguono il nome della scheda, per esempio Sound blaster 7.1, Il numero 7 indica il numero di canali che è possibile utilizzare (1 indica il canale dei bassi).
Con un sistema così strutturato è possibile creare un effetto audio 3D, cioè un sistema che permette di udire la provenienza del suono da punti diversi.
Nel cinema ha trovato grande riscontro: grazie a un sound design ad hoc è possibile enfatizzare acusticamente le scene per renderle di grande effetto.
Questo sistema può essere usato efficacemente anche nelle installazioni multimediali più diverse.



Il controllo dei canali può avvenire anche in tempo reale, mediante l'uso di console o mixer adatti, oppure mediante appositi software e quindi possono essere configurati anche sistemi interattivi.
http://www.youtube.com/watch?v=2YdKgXNrgbE
Esistono schede 7.1 che vanno da un costo di pochi euro fino a 100/200 euro; interne di tipo PCI oppure esterne USB o Firewire.
Le schede professionali costano senz'altro di più, fino a 500/600 €. In questo caso è garantita una bassissima latenza per audio generato col pc e una quantità di canali input e output superiori a 300.
http://www.rme-audio.de/en_index.php

Nelle installazioni multimediali può svolgere una funzione importante la tipologia di diffusore audio.
Esistono diffusori che permettono di concentrare il suono solo in alcuni punti con una nuova tecnologia a ultrasuoni.

Questi permettono di propagare il suono in modo simile al classico fascio luminoso di una torcia.
Permettono di ottenere il suono in un preciso e ben definito luogo fino a distanze di circa 200 metri, risolvendo specifiche e particolari esigenze per la sonorizzazione di diversi ambienti; ad esempio in sale museali dove l'informazione viene indirizzata e racchiusa al luogo di fruizione senza che questa vada in conflitto con altre vicine.

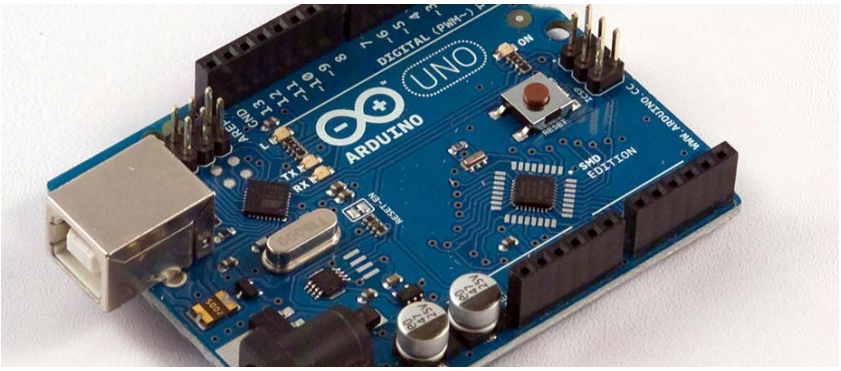


Questa tecnologia permette di definire anticipatamente dove il suono sarà percepito, in un dato e limitato spazio e alla distanza richiesta.
Questa particolarità non si può ottenere utilizzando i classici diffusori poiché, alle frequenze udibili, non è possibile indirizzare il suono in un fascio così limitato.
http://punto-informatico.it/3491409/Gadget/News/speaker-direzionale.aspx
http://www.holosonics.com/tech_directivitydemos.html

Alcuni prodotti della Panphonic con i prezzi indicativi per prodotto.
SSH-60X60-(B/W/G) 60 x 60 cm 626 EUR
SSH-60X20-(B/W/G) 60 x 20 cm 464 EUR
SSH-100X20-(B/W/G) 100 x 20 cm 580 EUR
SSH-120X20-(B/W/G) 120 x 20 cm 626 EUR
SSH-180X20-(B/W/G) 180 x 20 cm 864 EUR
SSH-240X20-(B/W/G) 240 x 20 cm 1061 EUR
SSH-300X20-(B/W/G) 300 x 20 cm 1234 EUR

B 2.1

Arduino



http://www.arduino.cc/

Arduino è un framework open source che permette la prototipazione rapida e l'apprendimento veloce dei principi fondamentali dell'elettronica e della programmazione.
È composto da una piattaforma hardware per il physical computing sviluppata presso l'Interaction Design Institute, un istituto di formazione post-dottorale con sede a Ivrea, fondato da Olivetti e Telecom Italia. Il nome della scheda deriva da quello di un bar di Ivrea (che richiama a sua volta il nome di Arduino d'Ivrea, primo Re d'Italia nel 1002) frequentato da alcuni dei fondatori del progetto.
Questa si basa su un circuito stampato che integra un microcontrollore con PIN connessi alle porte I/O, un regolatore di tensione e un'interfaccia usb che permette la comunicazione con il computer. A questo hardware viene affiancato un ambiente di sviluppo integrato (IDE) multipiattaforma (Linux, Apple Macintosh e Windows). Questo software permette anche ai novizi di scrivere programmi con un linguaggio semplice e intuitivo derivato da C e C++ chiamato Wiring, liberamente scaricabile e modificabile.
Arduino può essere utilizzato per lo sviluppo di oggetti interattivi *stand-alone* ma può anche interagire, tramite collegamento, con software residenti su computer, come Adobe Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider, VVVV.
La piattaforma hardware Arduino è spesso distribuita agli hobbisti in versione pre-assemblata, acquistabile in internet o in negozi specializzati. La particolarità del progetto è che le informazioni sull'hardware e soprattutto i progetti sono disponibili per chiunque: si tratta quindi di un hardware open source, distribuito nei termini della licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.5. In questo modo, chi lo desideri può legalmente auto-costruirsi un clone di Arduino o derivarne una versione modificata, scaricando gratuitamente lo schema elettrico e l'elenco dei componenti elettronici necessari.
Questa possibilità ha consentito lo sviluppo di prodotti Arduino compatibili da parte di piccole e medie aziende in tutto il mondo, e infatti oggi è possibile scegliere tra un'enorme quantità di schede Arduino compatibili. Ciò che accomuna questi prodotti è il codice sorgente per l'ambiente di sviluppo integrato e la libreria residente che sono resi disponibili, e concessi in uso, secondo i termini legali di una licenza libera.

Grazie alla base software comune, ideata dai creatori del progetto, per la comunità Arduino è stato possibile sviluppare programmi per connettere a questo hardware praticamente a qualsiasi oggetto elettronico, computer, sensore, display, sensori o attuatori.
Dopo anni di sperimentazione è oggi possibile fruire di un database di informazioni vastissimo.
Il team di Arduino è composto da Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, e David Mellis. Il progetto prese avvio in Italia a Ivrea nel 2005, con lo scopo di rendere disponibile, a progetti di Interaction design realizzati da studenti, un dispositivo per il controllo che fosse più economico rispetto ai sistemi di *prototipazione* allora disponibili. I progettisti riuscirono a creare una piattaforma di semplice utilizzo ma che, al tempo stesso, permetteva una significativa riduzione dei costi rispetto ad altri prodotti disponibili sul mercato. A ottobre 2008 in tutto il mondo erano già stati venduti più di 50.000 esemplari di Arduino.

Esistono molti modelli di schede Arduino, ognuna con delle caratteristiche specifiche al lavoro da affrontare.

Arduino Tre

Grazie al processore da 1 GHz Sitara AM335x, gli sviluppatori di Arduino possono arrivare a prestazioni fino a 100 volte più elevate di quanto non sia possibile con Arduino Leonardo o Uno. Questa performance apre le porte alle applicazioni Linux più avanzate. Il processore può eseguire applicazioni ad alte prestazioni per desktop, algoritmi ad alta intensità di elaborazione o comunicazioni ad alta velocità.
La Arduino TRE è composta di due Arduino in uno: il Linux Arduino Sitara e un AVR Arduino, sfruttando la semplicità dell'esperienza software Arduino. L'integrazione di AVR Arduino consente ad Arduino TRE di utilizzare l'ecosistema esistente in modo che gli innovatori possono espandere Arduino TRE per sviluppare una vasta gamma di applicazioni ad alte prestazioni quali stampanti 3D, gateway per l'automazione degli edifici e l'automazione di illuminazione, telemetria che raccogliere dati da sensori vicini in modalità wireless e altre applicazioni connesse che richiedono un controllo host con operazioni in tempo reale.
La Arduino TRE dovrebbe essere disponibile nella primavera del 2014

Arduino BT è una scheda microcontrollore; in origine era basata sulla ATmega168, ma ora viene fornito con il 328 e il modulo bluetooth Bluegiga WT11.
Supporta la comunicazione seriale wireless tramite Bluetooth (ma non è compatibile con auricolari Bluetooth o altri dispositivi audio). Dispone di 14 pin di input/output digitali (di cui 6

possono essere utilizzate come uscite PWM e può essere utilizzato per ripristinare il modulo WT11), 6 ingressi analogici, un oscillatore 16 MHz, terminali a vite per alimentazione, un header ICSP, e un pulsante di reset. Contiene tutto il necessario per sostenere il microcontrollore e può essere programmato in modalità wireless tramite la connessione Bluetooth.
Scheda tecnica

Specifiche

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage	1.2-5.5 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

Maggiori informazioni

Arduino Leonardo è una scheda con microcontrollore basato sul ATmega32u4.
Dispone di 20 input/output pin digitali (di cui 7 possono essere utilizzati come uscite PWM e 12 come ingressi analogici) e un clock di 16 MHz.
Presenta una connessione micro-USB, un jack di alimentazione, un header ICSP, e un pulsante di reset. Contiene tutto il necessario per supportare il microcontrollore, per utilizzarlo basta semplicemente connettersi a un computer con un cavo USB o alimentarlo con un alimentatore AC-DC o una batteria.
Il Leonardo differisce da tutte le schede che hanno la ATmega32u4 perché è dotato di comunicazione USB, eliminando la necessità di un processore secondario. Questo permette al Leonardo di apparire ad un computer come fosse un mouse o una tastiera, oltre che ad una porta virtuale seriale/COM (CDC). La scheda ha anche altre differenze di comportamento che sono specificate nella pagina introduttiva.

Specifiche

Microcontroller	ATmega32u4
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	20
PWM Channels	7
Analog Input Channels	12
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega32u4) of which 4 KB used by bootloader
SRAM	2.5 KB (ATmega32u4)
EEPROM	1 KB (ATmega32u4)
Clock Speed	16 MHz

Arduino LilyPad è una scheda studiata appositamente per applicazioni creative che possono essere indossate, infatti la scheda ha la possibilità di essere cucita su tessuti e i vari dispositivi possono essere interconnessi tra di loro mediante filo da sartoria conduttivo. Ha una forma circolare con diametro di 50 mm, spessore 0,8 mm.
LilyPad può essere programmato con il software Arduino dalla versione 10.0 o superiori.
La scheda può essere alimentata mediante la presa USB del computer o mediante alimentazione esterna (con apposito adattatore). Può funzionare nel range di tensione che va da 2,7 a 5 V.
Rispetto alle altre schede Arduino, LilyPad risulta molto più fragile, inoltre è importante non superare la tensione di alimentazione di 5 V.
Schema

Specifiche

Microcontroller	ATmega168V or ATmega328V
Operating Voltage	2.7-5.5 V
Input Voltage	2.7-5.5 V

Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	16 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	1 KB
EEPROM	512 bytes
Clock Speed	8 MHz

Arduino Mega 2560 è una scheda microcontrollore basato sul ATmega2560. Dispone di 54 pin digitali di input/output (di cui 14 possono essere utilizzati come uscite PWM), 16 ingressi analogici, 4 UART (porte seriali hardware), un oscillatore da 16 MHz, una connessione USB, un jack di alimentazione, un header ICSP e un pulsante di reset. Esso contiene tutto il necessario per supportare il microcontrollore; semplicemente connettendosi a un computer con un cavo USB o all'alimentazione con un alimentatore AC-DC o una batteria. Il Mega è compatibile con la maggior parte delle schede progettate per la Arduino Duemilanove o Diecimila.

Specifiche

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Arduino ADK è una scheda microcontrollore basata sul ATmega2560. Ha una interfaccia USB host per la connessione con i telefoni basati su Android, basato su IC MAX3421e. Dispone di 54 pin digitali di input / output (di cui 14 possono essere utilizzati come uscite PWM), 16 ingressi analogici, 4 UART (porte seriali hardware), un oscillatore 16 MHz, una connessione USB, un jack di alimentazione, un header ICSP e un pulsante di reset.
Arduino ADK è basato sulle caratteristiche di Arduino Mega 2560.

Specifiche

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Arduino Fio
è una scheda microcontrollore basata sul ATmega328P funziona a 3,3 V e 8 MHz.
Dispone di 14 pin digitali di input/output (di cui 6 possono essere utilizzati come uscite PWM), 8 ingressi analogici, un resonator, un pulsante di reset e fori per le headers dei Pin di connessione. Dispone di connessione per una batteria al litio e comprende un circuito di ricarica via USB. Arduino Fio è stato progettato per applicazioni wireless.
L'utente può caricare uno sketch con un cavo FTDI o una scheda SparkFun breakout. Inoltre, utilizzando una versione modificata del adattatore USB-to-XBee come XBee Explorer USB, l'utente può caricare sketches in modalità wireless. La scheda viene fornita senza headers pre-montati, permettendo l'uso di vari tipi di connettori o saldatura diretta dei cavi.

Specifiche

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	3.3V
Input Voltage	3.35 -12 V
Input Voltage for Charge	3.7 - 7 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	8
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	32 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	8 MHz

Arduino Mini è una scheda con piccolo microcontroller basato in origine su ATmega168, ma ora fornito con il 328, destinato all'uso su breadboard o quando lo spazio è ridotto. Dispone di 14 pin input/output digitali (di cui 6 possono essere utilizzati come uscite PWM), 8 ingressi analogici e un oscillatore a cristallo a 16 MHz. Può essere programmato con l'adattatore USB seriale o USB o RS232 adattatore seriale TTL.
Il novo Mini (revisione 05) ha un nuovo pacchetto per la ATmega328, che consente a tutti i componenti di stare sulla parte superiore della scheda. Presenta inoltre un pulsante di reset. La nuova versione ha la stessa configurazione dei pin della revisione 04.
Non alimentare il mini Arduino con più di 9 volt o collegare i poli dell’alimentazione al contrario.

Maggiori informazioni

Specifiche

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage	7-9 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	8 (of which 4 are broken out onto pins)

DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	32 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

Arduino Nano è una piccola scheda, completa, da usare con breadboard, basata sulla ATmega328 (Arduino Nano 3.0) o ATmega168 (Arduino Nano 2.x). Ha più o meno la stessa funzionalità di Arduino Duemilanove, ma con aspetti differenti. Manca solo una presa di alimentazione CC, e lavora con un cavo Mini-B USB invece di uno standard. Il Nano è stato progettato e viene prodotto da Gravitech.

Maggiori informazioni

Specifiche

Microcontroller	Atmel ATmega168 or ATmega328
Operating Voltage (logic level)	5 V
Input Voltage (recommended)	7-12 V
Input Voltage (limits)	6-20 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	8
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	16 KB (ATmega168) or 32 KB (ATmega328) of which 2 KB used by bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) or 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 bytes (ATmega168) or 1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Dimensions	0.73" x 1.70"

Arduino Pro è una scheda microcontrollore basata su ATmega168 o ATmega328.
La Pro è disponibile nelle versioni 3.3V / 8 MHz e 5V / 16 MHz. Dispone di 14 pin di input/output digitali (di cui 6 possono essere utilizzati come uscite PWM), 6 ingressi analogici, un jack di alimentazione per una batteria, un interruttore di alimentazione, un pulsante di reset e fori per il montaggio di un jack di alimentazione, un header ICSP e pin header. Lo header a sei pin può essere collegato ad un cavo FTDI o a una scheda SparkFun breakout per fornire alimentazione USB e la comunicazione alla scheda.
Arduino Pro è stato progettato per l'installazione semi-permanente in oggetti o mostre. La scheda viene fornita senza headers pre-montati, permettendo l'uso di vari tipi di connettori o la saldatura diretta dei cavi.
La disposizione dei pin è compatibile con Arduino shields. La versione Pro a 3.3V può essere alimentata con una batteria.
La Arduino Pro è stato progettata e prodotta da Electronics SparkFun.

Specifiche

Microcontroller	ATmega168 or ATmega328
Operating Voltage	3.3V or 5V
Input Voltage	3.35 -12 V (3.3V versions) or 5 - 12 V (5V versions)
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	16 KB (ATmega168) or 32KB (ATmega328) of which 2 KB used by bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) or 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 bytes (ATmega168) or 1 KB (ATmega328)
Clock Speed	8 MHz (3.3V versions) or 16 MHz (5V versions)

Arduino Pro Mini è una scheda basata sulla ATmega168.
Dispone di 14 pin input/output digitali (di cui 6 possono essere utilizzati come uscite PWM), 6 ingressi analogici. Sulla scheda sono montati un resonator, un pulsante di reset e fori per le intestazioni dei perni di montaggio. Un header a sei pin può essere collegato ad un cavo FTDI o a una scheda SparkFun breakout per fornire alimentazione USB e la comunicazione alla scheda.
La disposizione dei pin è compatibile con il Mini Arduino.
Ci sono due versioni del Mini Pro. Si alimenta a 3,3 V e 8 MHz e a 5 V e 16 MHz.
Arduino Pro Mini è progettata e prodotta da Electronics SparkFun.

Specifiche

Microcontroller	ATmega168
Operating Voltage	3.3V or 5V (depending on model)
Input Voltage	3.35 -12 V (3.3V model) or 5 - 12 V (5V model)
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
Flash Memory	16 KB (of which 2 KB used by bootloader)
SRAM	1 KB
EEPROM	512 bytes
Clock Speed	8 MHz (3.3V model) or 16 MHz (5V model)

USB Serial Light Adapter

Questa scheda converte una connessione USB in una serial TX e RX a 5 volt che è possibile connettere direttamente al Mini Arduino, Arduino Ethernet o altri microcontrollori, consentendo loro di comunicare con il computer. È dotato di un Atmega8U2 programmato come USB-to-serial converter, lo stesso chip presente su Arduino Uno.
Il firmware dell'Atmega8U2 utilizza i driver standard USB COM, e non è necessario nessun driver esterno. Tuttavia in Windows è richiesto un file.Inf.

L'adattatore USB ha a bordo ha un connettore mini USB a 5 pin che include la serial RX (per ricevere i dati dal computer) e TX (per la trasmissione dei dati). Sono presenti anche un pin di reset e un pin di terra.
Le spie di controllo includono l'attività RX e TX.
L'adattatore può essere collegato facilmente al Arduino Ethernet, Mini, Mini Pro, LilyPad e Fio.
Un fusibile limita la corrente a 500mA e protegge il calcolatore da corto circuiti.

Mini USB Adapter

Questa scheda converte una connessione USB in una seriale TX e RX a 5 volt che è possibile connettere direttamente al Mini Arduino o altri microcontrollori, consentendo loro di comunicare con il computer.
Si basa sul chip FT232RL da FTDI (i driver sono inclusi con il software Arduino).

Arduino Ethernet Shield

La Arduino Ethernet shield abilita una scheda Arduino a connettersi a internet usando le librerie Ethernet e leggere e scrivere una SD card usando le SD library.
Arduino Ethernet Shield collega Arduino a Internet in pochi minuti. Basta collegare il modulo sulla scheda Arduino, collegarlo alla rete con un cavo RJ45 (non incluso) e seguire poche semplici istruzioni. Come sempre con Arduino, ogni elemento della piattaforma - hardware, software e documentazione - è liberamente disponibile e open-source. Questo significa che si può imparare esattamente come è fatta e utilizzare il design come punto di partenza per i propri circuiti.

Richiede una scheda Arduino (non inclusa)
Tensione di esercizio 5V (fornita dalla scheda Arduino)
Ethernet Controller: W5100 con tampone interno 16K
Velocità di connessione: 10/100Mb
Collegamento con Arduino sulla porta SPI

La scheda Wireless SD permette a una scheda Arduino di comunicare in modalità wireless utilizzando moduli basati su XBee, ma si può utilizzare qualsiasi modulo con la stesso passo di pin. Il modulo può comunicare fino a 100 metri al chiuso. Può essere usato come una porta seriale/usb o la si può mettere in una modalità di comando e configurarla per una varietà di opzioni di trasmissione di rete.
Sulla scheda è presente uno slot per schede SD. Quando si utilizza la libreria SD per accedere alla scheda i Pin 4 è CS non possono essere utilizzati diversamente.
SPI si basa anche su Pin 11, 12, e 13 per la comunicazione.
Un interruttore on-board consente al modulo wireless di comunicare con l'USB-to-serial converter o con il microntroller.

Arduino Motor Shield si basa sul L298, che è un dual full-bridge driver, progettato per pilotare carichi induttivi come relè, solenoidi, DC e motori passo-passo. Permette di guidare due motori DC con la scheda Arduino, controllando la velocità e la direzione di ciascuno in modo indipendente. È inoltre possibile misurare l'assorbimento di corrente di ogni motore. La scheda è compatibile con TinkerKit, il che significa che è possibile creare rapidamente progetti inserendo moduli TinkerKit alla scheda.

Specifiche

Operating Voltage	5V to 12V
Motor controller	L298P, Drives 2 DC motors or 1 stepper motor
Max current	2A per channel or 4A max (with external power supply)
Current sensing	1.65V/A
Free running stop and brake	

function	

Risorse
http://www.maffucci.it/area-studenti/arduino/

Arduino kit, dove e cosa acuistare
* http://www.adafruit.com/
* http://www.robot-italy.com/index.php?cPath=119
* http://www.futurlec.com/index.shtml
Arduino tutorial
***** http://www.maffucci.it/2010/01/30/lezione-01-incominciamo-con-arduino/
* http://www.ladyada.net/learn/arduino/
* manuale versione beta edita da apogeo
http://arduino.apogeolab.it/

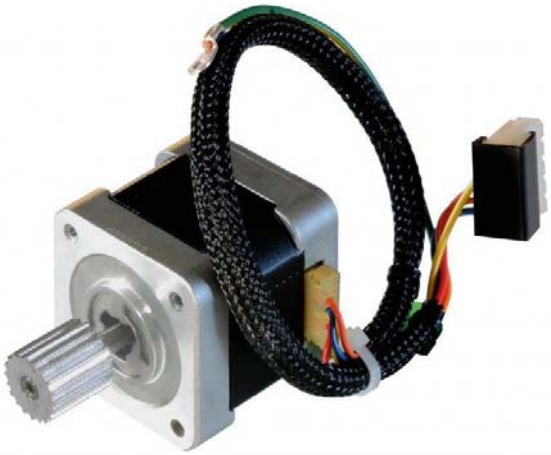
B 2.2

Attuatori: meccanici, materiali intelligenti e reattivi

Un **attuatore** è un meccanismo mediante il quale un agente agisce su un ambiente; inoltre l'agente può essere o artificiale o un qualsiasi altro essere autonomo (umano, animale). In senso lato, un attuatore è talvolta definito come un qualsiasi dispositivo che converte energia da una forma ad un'altra, in modo che questa agisca nell'ambiente fisico al posto dell'essere umano.
Gli attuatori sono in grado di trasformare un segnale in input (tipicamente elettrico) in movimento. Esempi di attuatori sono i motori elettrici, pistoni idraulici, relè, polimeri elettroattivi, attuatori piezoelettrici, solenoidi, ecc.

Esistono vari tipi di attuatori meccanici, quelli meno costosi e più facili da reperire sono:

Motori elettrici CD o CC
Sono motori a corrente continua e sono usati principalmente per movimenti rotatori; è possibile controllare solo la velocità di rotazione attraverso un aumento o diminuzione del voltaggio di funzionamento nel range previsto dal motore.



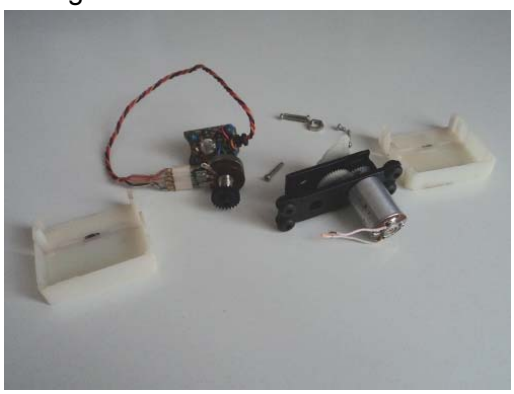
Motori step o stepper o passo-passo
E’ un motore elettrico sincrono in corrente continua senza spazzole che può suddividere la propria rotazione in un grande numero di passi (step). La posizione del motore può essere controllata accuratamente, se la taglia e il tipo di motore sono scelti in modo adeguato all'applicazione.
È considerato la scelta ideale per tutte le applicazioni che richiedono precisione nello spostamento angolare e nella velocità di rotazione, quali la robotica, le montature dei telescopi ed i servomeccanismi in generale. Tuttavia, ultimamente, vengono spesso sostituiti da motori brushless o da attuatori voice-coil per le applicazioni di fascia alta.

Solenoidi

Un solenoide è un dispositivo che converte l'energia elettrica in movimento lineare.
Sono elettromagneti, costituiti da un tubo e una bobina di forma cilindrica formata da una serie di spire circolari molto vicine fra loro e realizzate con un unico filo di materiale conduttore.
Al centro, un pistone viene spinto per attrazione magnetica verso una direzione, in base al campo magnetico generato.

Servomeccanismi

Il tipo più comune di servomeccanismo è quello, ad esempio, che fornisce un controllo di posizione. I servomeccanismi sono comunemente di natura elettrica o parzialmente elettronica, fanno uso di un motore elettrico quale mezzo primario per generare una forza meccanica. Sono disponibili anche altri tipi di servomeccanismi che operano secondo principi idraulici, pneumatici o magnetici.



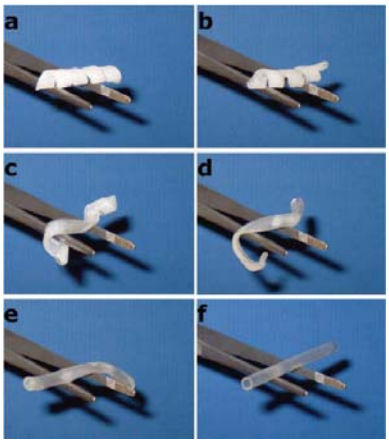
Materiali intelligenti

Sono materiali dotati di una o più proprietà che possono cambiare mediante stimoli esterni, come lo stress meccanico, la temperatura, l'umidità, il pH, il campo elettrico o magnetico.
Questi materiali possono essere controllati generando quegli stati fisici che fanno avvenire la reazione.
Sono utilizzabili come parti di input o output, cioè come sensori o attuatori a seconda dell’esigenza.
Per assolvere a questo scopo si rende obbligatorio l’uso di un agente, un controller capace di: comunicare con l’attuatore (generalmente mediante tensioni elettriche) per produrre cambiamento dello stato del materiale e generare quindi eventi fisici;

raccogliere informazioni dal cambiamento dello stato fisico (conduttivo, per esempio) del materiale. Ad esempio la scheda IN/OUT Arduino.
Esistono molti tipi di materiali intelligenti, alcuni dei quali sono già diffusi. Ecco alcuni esempi:

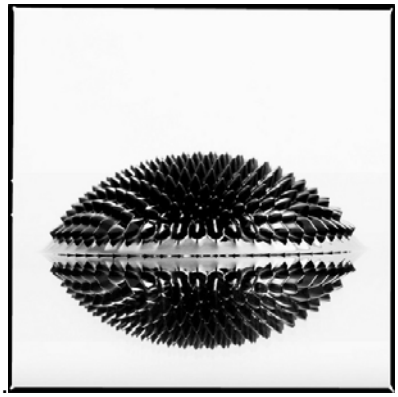
- I materiali piezoelettrici producono tensione elettrica quando subiscono una forza, tipicamente un urto. Poiché questo effetto agisce anche al contrario, generano degli urti se sottoposti a corrente, sono usati per produrre delle componenti meccaniche che si espandano o contraggano se sottoposte a una tensione (nell'ordine dei micron, 5/25). http://it.wikipedia.org/wiki/Sensore_piezoresistivo

- Le leghe e i polimeri a memoria di forma sono materiali che possono essere deformati, in maniera controllata, dal calore. In particolare, quando sono stati piegati da forze possono ritornare a una certa forma memorizzata se scaldati.



- I materiali magnetostrittivi possono cambiare la forma se sottoposti a un campo magnetico e, viceversa, possono generare campi magnetici se sottoposti a stress meccanico.
- Le leghe a memoria di forma magnetiche ritornano alla loro forma originale se magnetizzate.
- I polimeri sensibili al pH si allungano o accorciano al variare del pH del liquido in cui sono immersi.
- I materiali halocromici sono materiali di largo utilizzo che cambiano colore in base all'acidità. Un utilizzo frequente è la produzione di vernici che cambiano colore quando il materiale che ricoprono si sta corrodendo.

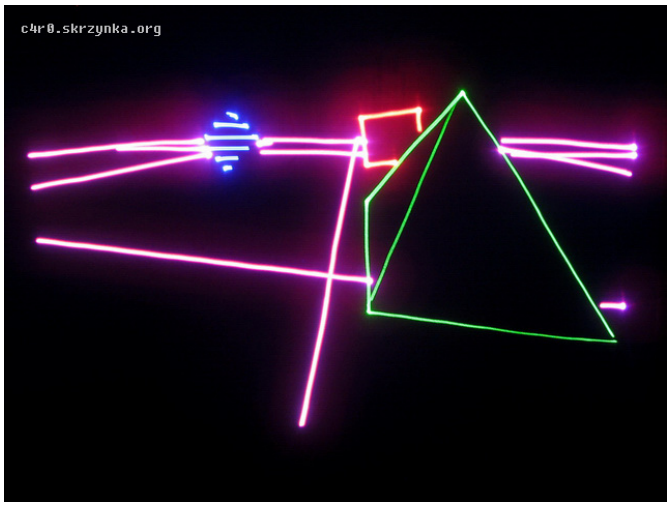
- I materiali cromici cambiano colore se sottoposti a cambiamenti termici, ottici o elettrici. Esempi comuni sono lo schermo a cristalli liquidi, gli occhiali che si scuriscono se esposti alla luce solare…
- I ferrofluidi cambiano la forma se esposti a campi magnetici.
- I materiali fotomeccanici cambiano forma se esposti alla luce.
- I materiali autoriparanti hanno la capacità di recuperare piccoli danni dovuti all'utilizzo comune, aumentando la durata.



- Gli EAP, polimeri elettroattivi, sono in grado di modificare la loro forma, allungandosi o accorciandosi, se percorsi da una tensione elettrica. Alcuni di questi riescono a sviluppare una forza di trazione considerevole: sono progettati per essere utilizzati come muscoli artificiali.
- Gli elastomeri dielettrici sono polimeri in grado di allargarsi (fino al 300% delle dimensioni originali) se sottoposti a un campo elettrico.

B 3.1

Laser light scanner
Il laser light scanner è un dispositivo d'illuminazione elettronico che usa un emettitore di luce laser e uno specchio mobile che ne dirige il fascio luminoso.
Questo sistema è particolarmente interessante perché può disegnare con la luce forme sia bidimensionali che tridimensionali e alcuni sistemi sono in grado di riprodurre immagini raster a colori.
Questo dispositivo funziona con lo standard digitale DMX; alcuni modelli possiedono anche un ingresso analogico ILDA che consente di generare in tempo reale i disegni da proiettare: ciò significa che è possibile renderli interattivi generando disegni e animazioni in base a procedure automatiche, ma con una serie di problemi da affrontare.
Di seguito verranno affrontati alcuni temi sull'utilizzo specifico dei sistemi d'illuminazione laser.



E' possibile generare disegni per il laser light?
Sì, da quanto visto finora è possibile farlo attraverso un software apposito che viene fornito con il prodotto acquistato.
E' anche possibile produrre disegni e animazioni generate in realtime utilizzando hardware e software specifici che comunicano con il dispositivo attraverso il protocollo ILDA.

Dalle ricerche effettuate risulta particolarmente interessante il sistema di controllo per laser LD2000, che consiste in una scheda PCI da inserire internamene al computer e un software di controllo apposito. La scheda elabora i dati del software e li traduce in comandi appositi per il laser light.
Esistono plugin che consentono di interfacciare software 3D tipo 3DSMax o C4d in modo da rendere gli oggetti modellati tridimensionali in fasci di luce bidimensionali proiettabili.
Sarebbe possibile, in teoria, generare interattivamente i disegni con software appositi come vvvv per il quale esiste il plugin (non testato) oppure gestire testi o altro interattivamente, per mezzo di sistemi proprietari che interagiscono con cellulari o smartphone.
http://www.pangolinsms.com/text2laser

Tra le possibilità offerte dal sistema esiste quella di trasformare una immagine raster o un video in un disegno proiettato dal laser.

Il sistema non è da considerarsi propriamente a basso costo.
http://www.pangolin.com/LD2000/index_italian.htm
http://www.intoprice.com/it/laser-gadget/1283-programmable-laser-light-show-system.html

Che tipo di laser è possibile abbinare al sistema LD2000?
Da quanto appreso finora è possibile connettere qualsiasi laser RGB o monocromatico con connettore DB-25 come da standard ILDA per i proiettori laser e anche via DMX
http://www.pangolin.com/LD2000/qm2000board_italian.htm
http://www.pangolin.com/LD2000/qm2000pinouts.htm
Quanti laser è possibile collegare al sistema LD2000?
Attraverso l'uscita DMX è possibile collegare tanti laser fino a saturazione del numero di canali. Tutto cambia se si vuole collegarli all'uscita analogica ILDA che può accogliere un solo dispositivo laser e con qualche accorgimento arrivare a due.
In questo modo funzionano con lo stesso segnale, cioè svolgono compiti identici.

Approfondimenti
E 'possibile dividere l'output seriale della scheda Designer Lasershow QM2000 per eseguire due proiezioni distinte contemporaneamente da una scheda, o ci saranno problemi di protocollo? E' stato già fatto per quanto ne sapete?

Pangolin Bill Benner risponde:

Dipende da cosa si intende per "output seriale". Intendi l'uscita analogica (X, Y, colori) che controlla la parte grafica del proiettore, o vuoi dire la DMX-512 che può controllare luci, proiettori a fascio e altri accessori?
Se si riferisce alla uscita analogica grafica, dipende da che distanza deve essere azionato. Se i cavi sono relativamente brevi, forse fino a 50 piedi ciascuno, e se si utilizza il cavo di alta qualità, allora si dovrebbe essere in grado di prendere i segnali analogici e legarli ad entrambi i cavi. Per cavi più lunghi è opportuno avere due amplificatori di distribuzione distinti per guidare ciascun segmento di cavo.
Se lei si riferisce all'uscita DMX, non dovete assolutamente legare l'uscita a due cavi. Dispositivi DMX di solito hanno un "input" e di un connettore "output". Se si hanno due dispositivi, si collega l'uscita del QM2000 all'ingresso del primo dispositivo, quindi collegare l'uscita del primo dispositivo all'ingresso del secondo dispositivo. Con DMX, la lunghezza totale del cavo può essere fino a 4000 metri, dunque la distanza non dovrebbe essere un problema.

Sono interessato, riguardo al sistema LD2000, a sapere come funziona la scheda sulle due uscite.
Attraverso l'uscita ILDA passano gli stessi dati dell'uscita DMX?
È possibile controllare tutte le caratteristiche del sistema LD2000 solo attraverso l'uscita DB-15/DMX?

LD2000 supporta l'ingresso DMX. Questo ingresso può essere utilizzato per controllare il Live! del nostro programma di Showtime. Quando si utilizza DMX in questo modo, è possibile anche controllare la dimensione, posizione, luminosità, velocità e alcune altre funzionalità di riproduzione dell’animazione.
Abbiamo anche un programma separato, chiamato LivePRO, che può utilizzare l'ingresso DMX e permetterà un grado ancora maggiore di controllo.

L'uscita ILDA e DMX uscita DB15 non sono uguali in alcun modo. L'uscita ILDA è un segnale analogico che si collega al vostro proiettore laser scanner e laser, l 'uscita DMX è una uscita digitale utilizzata per comunicare con i dispositivi DMX.

B 3.2

Luci e Controller DMX

Il DMX (Digital MultipleX) è un protocollo digitale che serve ad inviare dati di controllo verso le luci dotate di sistema elettronico o verso dimmer, questi ultimi essenziali per controllare luci analogiche.
Un sistema DMX è formato da una consolle per luci, dei cavi twisted 100 ohm a tre pin, specifici per DMX, luci con sistema elettronico integrato oppure dimmer e luci analogiche.
Quasi tutto ciò che si può trovare in uno spettacolo live è comandato via DMX, anche le macchine per il fumo, ventilatori, strobo ecc...

Controllare e inviare segnali DMX da PC.
Esistono dei software che consentono di inviare segnali DMX per controllare le luci tramite il PC.
Serve comunque un'interfaccia di dialogo usb/DMX o ethernet/DMX tra il pc e il dimmer o fari led, teste mobili scanner macchine per fumo ecc...

Approfondimenti sul protocollo e sul suo uso.

Cos'è un DMX e come funziona
Introduzione
Sin dalla sua nascita nel 1986 il DMX512 si è imposto come standard de facto. Il nome è l'acronimo di Digital Multiplex, mentre il 512 si riferisce al numero di canali controllabili. Inventato nel 1986 dall'USITT (U.S. Institute of Theatre Technology) e perfezionato nel 1990 dallo stesso, ribattezzandolo DMX512-A, costituisce un sistema economico e rapido per controllare numerose apparecchiature in modo digitale.

Cos'è
Il DMX512 è un protocollo (simile all'USB) che permette, tramite un solo cavo a 3pin, di inviare un valore numerico da 0 a 255 (DMX value) a 512 canali (DMX channels). La console inizia a inviare alla catena DMX il valore del primo canale, poi quello del secondo e così via fino all'ultimo canale controllabile dalla consolle, per poi riprendere dal primo. L'intero aggiornamento dei 512 canali (refresh) impiega 20 ms: sarà più breve se i canali utilizzati sono meno di 512. Inizialmente messo a punto per il teatro, la classica console si presenta con numerosi fader, ognuno dedicato a un canale. Il numero massimo di fader è appunto 512, ovvero 512 canali, ma generalmente queste console si presentano con 32 o 64 o 128 canali. Ogni fader controlla un canale DMX e modificando un fader si cambia il valore trasmesso al relativo canale, da 0 (fader in basso, luce spenta) a 255 (fader in alto, luce al massimo). Dalla console il cavo DMX raggiunge il primo proiettore più vicino, al quale si connette al suo ingresso. Ogni proiettore è dotato di un ingresso e un'uscita DMX: quindi dallo stesso proiettore uscirà un cavo che si porterà al secondo più vicino proiettore e così via. Questo tipo di collegamento è detto *a cascata* e permette, tramite un solo cavo, di partire dalla console e arrivare a ogni dispositivo.

Ogni proiettore andrà quindi *mappato* con un indirizzo, poiché dalla console è possibile selezionare quale valore inviare a ciascun canale. Per identificare ciascun proiettore sopra ogni apparecchio DMX si trovano degli switch, o un microcomputer, che permettono di selezionare a quale canale quel proiettore risponderà: non importa l'ordine di collegamento in cascata, ciascuna macchina sarà controllata dal relativo fader in console. E' anche possibile mappare più proiettori con lo stesso canale: in questo modo, agendo sul relativo fader in console, si comporteranno tutti alla stessa maniera.

L'evoluzione

Più che di evoluzione, si dovrebbe parlare di nuovi utilizzi. Se inizialmente ogni proiettore teatrale utilizzava un canale per controllarne l'intensità luminosa, con l'avvento delle luci intelligenti le cose si complicarono. Per esempio il classico scanner DMX è dotato di diversi effetti, come ruota dei colori e uno specchio mobile sugli assi X e Y. Quattro effetti quindi o, per meglio dire, quattro canali. Sì, perché assegnando un canale DMX a ciascuno di questi effetti lo scanner occuperà quattro canali. E' possibile in questo modo controllare con un canale il posizionamento della ruota 'gobo': solitamente i valori da 0 a 31 del canale dei gobo corrispondono al gobo chiuso, da 32 a 63 al gobo aperto, da 64 a 95 al gobo con la figura 1 e così via. Questo permette di avere un certo range sul fader corrispondente ad ogni posizione della ruota gobo. Invece per il canale dedicato al movimento orizzontale dello specchio non ci sono intervalli, perché il valore 1 porta lo specchio a sinistra e ogni incremento del DMX value muove il motore di un passo (generalmente lo specchio viene ruotato di una frazione di grado per ogni valore DMX). Il valore 256 (massimo) lo porterà dalla parte opposta (destra). Si ha così un range di 256 posizioni dello specchio tra cui scegliere.

Scene & Chase

Come si può immaginare, anche un semplice sistema di soli quattro scanner risultava complesso da orchestrare se ogni effetto e movimento doveva essere singolarmente controllato manualmente - e costantemente – tramite i fader. Ecco che vengono inventate le memorie, chiamate *scene* e *chase* (http://www.youtube.com/watch?v=dJQAZsNwcv4).
Si può creare una scena perfetta, posizionando ad arte dalla console ogni proiettore con il suo colore e con la sua direzione, ma durante uno spettacolo live non c'è questa possibilità.
Ecco che viene inventata la memoria, grazie alla quale si può salvare l'esatto valore di ciascun canale DMX della console: richiamando la memoria durante lo spettacolo i proiettori si posizionano immediatamente come erano stati "salvati". Generalmente, nelle console abbiamo a disposizione più memorie, in inglese *scene*. Questo consente di preparare lo spettacolo anticipatamente e richiamare al momento opportuno le varie scene, che però sono fisse. Il *chase* è un'evoluzione delle scene. Esso consiste in una serie di scene che vengono attuate durante il playback una dopo l'altra in sequenza, con una velocità regolabile. Quando si presenta la necessità di spettacoli animati è di vitale importanza avere la funzione chase sul controller: in un ambiente da discoteca, per esempio, è possibile programmare ogni scena del chase con gli specchi degli scanner ogni volta in una posizione diversa. E proprio per queste occasioni viene in aiuto il tasto tap sync della console: battendo letteralmente per qualche istante il tempo della canzone su questo tasto la consolle regolerà in automatico la velocità di playback del chase, facendo in modo che gli step del chase si susseguano perfettamente a

tempo di musica e, tornando all’esempio, a ogni battuta del pezzo gli specchi degli scanner si muoveranno tutti in posizioni diverse istantaneamente, per poi "congelarsi" fino al prossimo movimento della prossima battuta.

Dissolvenza incrociata
Le console più moderne dispongono della funzione di dissolvenza incrociata. Essa è indispensabile durante spettacoli, e unita al chase costituisce uno strumento di controllo potentissimo. Riprendendo l’esempio di prima, il comportamento del playback di un chase che viaggia a 450 millisecondi è il seguente:
Scena 1 > Attendi 450ms > Scena 2 > Attendi 450ms > Scena 3 > Attendi 450ms > Scena 4 > Attendi 450ms > Torna a scena 1

Ovviamente il numero di scene è limitato alla capacità della console. Come è possibile notare i proiettori si posizionano secondo i valori della scena 1, la consolle continua per 450ms a inviare questi valori e poi invia i nuovi valori di posizione, che i proiettori provvederanno ad attuare nel minor tempo possibile, come è normale che sia. I movimenti lenti li otteniamo tramite la dissolvenza incrociata. Attivando questa funzione dalla console, il passaggio da scena 1 a scena 2 durerà sempre 450ms (o quanto abbiamo deciso) ma non sarà un passaggio brusco, perché se con il normale chase da scena 1 a scena 2 lo specchio va (per esempio) da posizione 120 a posizione 256, con la dissolvenza incrociata attivata la console provvederà, nell’arco dei 450 millisecondi, ad inviare la posizione 121, 122, 123, 124... e così via fino alla posizione finale, ad intervalli calcolati in modo che il movimento copra gli interi 450ms. A seconda delle consolle, è possibile stabilire se la dissolvenza incrociata sia relativa solo ai canali di pan/tilt (movimento) oppure a tutti i canali (anche ruota colori, effetti, ecc).

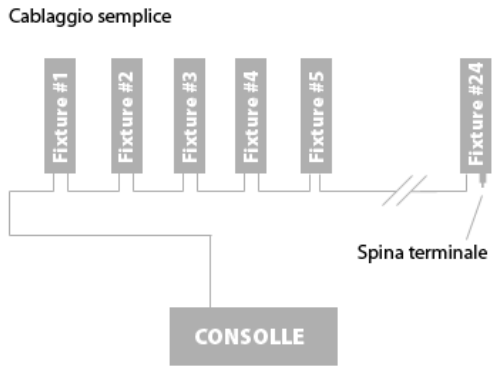
Dai semplici fader per controllare in modo semplice e diretto i canali ,oggi le centrali DMX sono veri e propri computer, non solo grazie alle memorie, ma anche grazie a tutti gli accorgimenti pensati per semplificare sempre di più il controllo. Per esempio, è ormai normale trovare console che permettono di controllare i canali di pan/tilt non con i fader ma con un joystick, o ancora il più comune tasto black-out, che, se premuto, ci permette di portare a zero tutti i canali e ripristinare la situazione non appena disattiviamo la funzione. Per convenzione, tutti i proiettori DMX devono oscurare il proprio fascio di luce quando ricevono zero sui propri canali, quindi il tasto black-out ci permette di giocare con questi "momenti di buio" insieme all'andamento della musica.

16 bit
Ogni standard presenta i propri limiti. Ecco che per i proiettori di nuova generazione un protocollo vecchio di quindici anni inizia ad apparire obsoleto. Gli otto bit per canale (256 valori) non bastano per esempio per controllare il pan di una ‘testa mobile’: in media una testa mobile può compiere una rotazione di 500° e assegnare a questo movimento 256 valori significa uno spostamento di due gradi per ogni incremento. Troppo. La precisione è essenziale quando da grandi distanze si vogliono creare disegni precisi con la luce. Se si usa un secondo ulteriore canale per il pan, ognuno dei 256 passi (di circa due gradi l'uno) si potrà suddividere in ulteriori 256 passi, ottenendo una precisione al centesimo di grado. Si utilizza il canale per il *pan coarse*

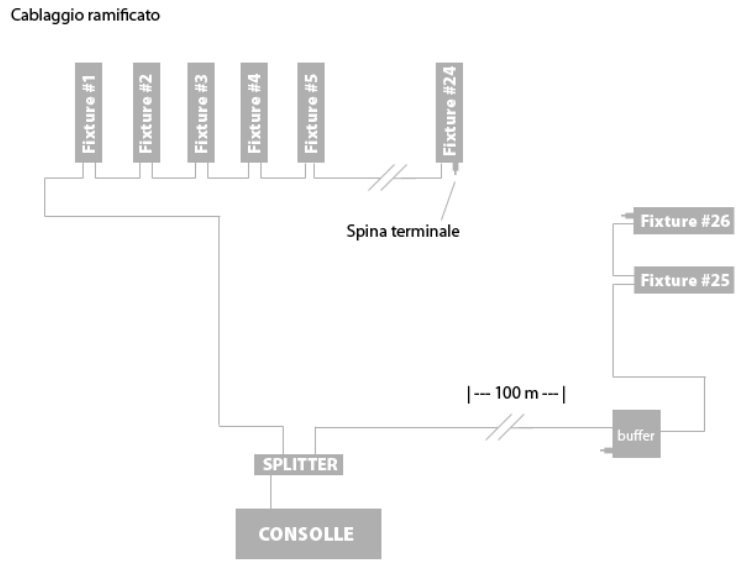
per gli spostamenti grandi e quello per il *pan fine* per quelli minori: 16 bit, ovvero una combinazione di 65.536 passi per una precisione assoluta. I 16 bit sono all'ordine del giorno per i proiettori di fascia alta, che usano le coppie di canali anche per altri effetti che necessitano maggiore accuratezza, come la messa a fuoco o la miscelazione di colore CMY.

Come si costruisce una catena

Cosa serve sapere per costruire una catena DMX?
Una volta installate le apparecchiature, assicuratevi che non siano sotto tensione.
1. Con un cavo XLR microfonico bilanciato (meglio se specifico per applicazioni digitali come AES/EBU, impedenza 110Ohm) collegarne l'estremità maschio al connettore femmina dell'uscita DMX del controller.
2. Portare il cavo e collegarlo al proiettore più vicino, all'ingresso DMX IN (maschio). Se si sta usando un solo proiettore, inserire alla sua uscita DMX OUT la spina terminale, solitamente fornita con il controller. La spina terminale non è altro che un connettore XLR maschio con una resistenza da 120 Ohm saldata tra i pin 2 e 3: essa assorbe il segnale al termine della catena per evitare un possibile ritorno di dati a ritroso lungo la catena stessa (in gergo: riflesso) e precludere il funzionamento della stessa.
3. Nel caso si utilizzino più apparecchiature, collegare l'uscita DMX OUT della prima all'ingresso DMX IN della seconda più vicina e continuare il collegamento a cascata fino a quando tutte le apparecchiature non saranno parte della catena. Non importa l'ordine di collegamento poiché non influenza i canali, è importante piuttosto mantenere un ordine che consenta il più breve percorso possibile per i cavi: meno è lungo il cavo e meno disturbi potranno affliggere il sistema. E' sempre fondamentale inserire la spina terminale all'uscita dati DMX OUT dell'ultima apparecchiatura.
4. Se le apparecchiature necessitano di un mappaggio tramite dip-switch, eseguirlo ora, quindi accenderle. Se sono dotate invece di microcomputer, accenderle e programmare i canali. Ogni apparecchiatura che occupa più canali va mappata con il primo canale che si intende utilizzare, i restanti saranno automaticamente i seguenti e saranno occupati in automatico. Esempio: uno scanner da 4 canali mappato sul canale 64 occuperà i canali 64, 65, 66 e 67. La prossima apparecchiatura dovrà essere mappata col canale 68, e così via.
5. E' ora possibile accendere il controller ed utilizzarlo come indicato nel manuale. Una volta acceso, gli apparecchi si porteranno dalla posizione di stand-by (assenza di segnale) al lavoro.



Il protocollo DMX, anzi, per meglio dire lo standard RS485 sul quale il DMX si basa, ha un limite fisico di 100 metri totali per il cavo, mentre il numero massimo di apparecchi collegabili su una catena è di 32. Per ovviare al problema esistono due utili apparecchi: il buffer e lo splitter. Essi si comportano come una qualsiasi altra apparecchiatura DMX, quindi nella catena di 32 apparecchi massimi essi conteranno, e dovranno essere chiusi con la spina terminale, nel caso fossero parte finale della catena.
Il buffer è un piccolo apparecchio che svolge la funzione di ripetitore. Serve in due casi: quando il collegamento è troppo lungo (più di 100 metri) è possibile con un cavo percorrere i primi 100, inserire un buffer e dalla sua uscita proseguire per altrettanti metri. Oppure quando la catena conta troppi apparecchi, è possibile collegare i primi 31 proiettori, terminare la catena con un buffer (che conterà come 32° apparecchio) e dalla sua uscita si avrà una linea DMX amplificata, identica all'ingresso ma con una tensione necessaria a controllare altri 32 apparecchi e altri 100 metri di cavo. Lo splitter è identico al buffer, ma si caratterizza per le numerose uscite del quale dispone, ognuna delle quali è utilizzabile come catena DMX a pieno carico.



Non solo gli otto bit per canale costituiscono un chiaro limite tecnico. Pensate ai moderni testa mobile usati nei concerti, capaci di utilizzare oltre trenta canali: la catena DMX ne reggerebbe al massimo una dozzina. I controller più sofisticati dispongono di più universi. Un ‘universo’ non è nient'altro che una catena DMX, quindi avere a disposizione, per esempio, 6 universi significa disporre di 3072 canali. Ovviamente è solo un escamotage per ovviare al limite tecnico del protocollo DMX: queste console non incrementano il numero di canali disponibili nella catena, hanno invece più uscite DMX, tante quante sono gli universi controllabili.

La tecnica
I bit DMX sono rappresentati con un segnale digitale alto (1 o HI) e uno digitale basso (0 o LO). Ci si occuperà più avanti di come elettricamente questo segnale viene trasmesso. Il flusso di dati DMX corre a una velocità do 250Khz, questo significa che ogni bit viene trasmesso per 4

millisecondi. Ci sono diversi casi che si possono presentare durante la trasmissione del flusso DMX.

1) IDLE, Assenza di DMX
In assenza di un pacchetto DMX valido da trasmettere il controller provvederà a fornire un segnale HI costante.

2) Break
L'inizio di un pacchetto DMX parte con una pausa, chiamata Break, un segnale LO che dura un minimo di 88ms, ovvero almeno 22 bit LO. Può essere più lungo, ma non più breve: per sicurezza le consolle usano un Break di 100ms.

3) Mark After Break (MAB)
Il MAB segue il Break con HI un minimo di 8ms (2 bit). E' qui che la modifica tra DMX e DMX-A si nota, poiché originariamente il MAB era di un bit, ma per alcune apparecchiature era troppo breve per essere colto, così nel DMX-A i bit del MAB vennero portati a 2. Fortunatamente le apparecchiature con il vecchio standard DMX sono ormai scomparse, al giorno d'oggi si basano tutte sulla revisione A. Nel caso di controller DMX e apparecchi DMX-A (o viceversa) si hanno incompatibilità che portano il rifiuto del pacchetto da parte dei ricevitori. Alcuni proiettori hanno la possibilità di scegliere se interpretare il flusso come DMX o DMX-A, ma ormai è difficile che queste situazioni si presentino visto che dal 1990 si producono solo apparecchiature conformi alla revisione A.

4) Start Code (SC)
Dopo il MAB c’è lo Start Code, di 11 bit. Esso dice ai ricevitori a che categoria di apparecchi è rivolto il segnale, e può essere considerato come il canale numero zero. Si compone di tre parti:

- Un bit LO chiamato start pulse
- 8 bit con il valore binario del canale, può assumere uno qualsiasi dei 256 valori DMX, da 0 a 255
- 2 bit di stop HI

Il valore del canale, per convenzione sarà sempre 0, il che significa che i dati sono rivolti ai dimmer, anche se oggi qualsiasi apparecchio DMX di illuminazione rientra in questa categoria. La consolle automaticamente assegna il valore zero allo Start Code per convenzione.

5) Mark Time Between Frames (MTBF)
Una pausa HI tra i frame (= canali) trasmessi. Deve durare almeno un bit.

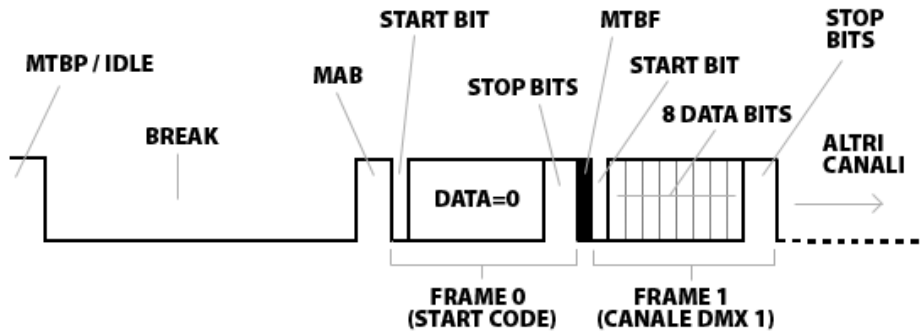
6) Channel Data (CD)
In 11 bit è trasmesso il valore per il canale 1 della catena DMX, nella stessa maniera in cui è trasmesso lo Start Code.

7) Mark Time Between Packets (MTBP)

MTBF e CD (punti 5 e 6) si alternano in sequenza per trasmettere tutti i canali che la consolle può controllare. Al termine della sequenza si può riprendere a trasmettere nuovi valori aggiornati con il BREAK e il MAB, ma generalmente prima di questi viene posto il MTBP, un segnale di pausa IDLE, quindi di valore HI, di varia durata (comunque superiore a un bit).

Si noti che vengono inviati i valori per ogni canale, ma non il numero di canale! Questo perché i ricevitori hanno un contatore al loro interno, sanno che dopo il BREAK e il MAB si comincia a inviare i dati dei canali intervallati dal MTBF, si comincia dal canale 0 e a ogni MTBF si passa al canale successivo. Il proiettore attende contando ogni frame l'arrivo del proprio, quindi legge il valore a lui dedicato. Il controller continuerà a inviare frame per gli altri canali, fino ad arrivare al 512, oppure all'ultimo canale supportato dalla consolle. A questo punto riprenderà da capo con un BREAK, durante il quale tutti gli apparecchi azzerano il proprio contatore e attendono nuovamente il proprio frame... e così via.

Diagramma flusso DMX



Attenzione: durante il MAB i proiettori non resettano la memoria dell'ultimo valore ricevuto, ma lo mantengono fino a quando in un nuovo refresh non riceveranno il nuovo valore. E' solo per questioni di chiarezza che in questo schema mostriamo come a ogni passaggio del DMX i dati vengono inviati e interpretati, ma i proiettori non si resettano mai (a meno di una specifica richiesta), mantengono semplicemente il proprio valore in attesa di quello nuovo.
Fisicamente il segnale DMX si basa sulle specifiche dell'RS485, chiamato anche EIA485. HI e LO (gli 1 e 0 digitali) sono trasmessi tramite un cavo tripolare con le seguenti specifiche dei pin:

1) Calza (Shield)
2) -S
3) +S

Connettore XLR
a 3 PIN (DMX non standard)

Un 1 digitale (HI) è invitato quando il cavo +s si trova a un differenziale superiore del cavo -s, uno 0 digitale quando la situazione è l'opposto. La terra è collegata alla calza del cavo e funge da schermatura contro i disturbi. Le tensioni di esercizio possono variare da un minimo di 200mV a un massimo +12V / -7V, e generalmente sono di +5V e -5V.

Lo standard DMX si avvale di connettori a 5 pin, così mappati:

1) Calza (Shield)
2) -S
3) +S
4) - Spare
5) +Spare

Connettore XLR a 5 PIN (DMX standard)

Le connessioni all'interno del cavo sono pin-to-pin, questo significa che al pin 1 maschio è collegato, all'altro capo del cavo, il pin 1 femmina, e così via. I pin 4 e 5 sono riservati ai dati di ritorno, una remota eventualità prevista dallo standard per far sì che i proiettori potessero inviare dati al controller. Al giorno d'oggi questa possibilità non viene ancora sfruttata, per una mancanza di necessità, di conseguenza le connessioni a 3 pin sono molto più diffuse, grazie alla loro maggiore economicità e reperibilità, vista la compatibilità con i cavi microfonici. Attenzione: se si vogliono usare i cavi microfonici e consigliabile farlo in luoghi dove un fallimento del sistema non causerebbe danni, poiché gli unici cavi ufficialmente supportati sono quelli di tipo twisted e con impedenza di 110Ohm. Per andare sul sicuro, vista la scarsa reperibilità di cavi DMX, si consigliano quelli per applicazioni digitali come per collegamenti SPDIF o AES/EBU. I cavi microfonici sono una valida ed economica alternativa per brevi distanze, ma non meravigliatevi se dovessero causare errori di comunicazione.

Ultimi cenni

L'importanza della compatibilità DMX è primaria durante uno spettacolo dove tutto deve essere orchestrato nei minimi particolari: ecco che altri prodotti, come macchine del fumo, sono da qualche anno controllabili via DMX. Generalmente viene utilizzato un canale per l'attivazione: superato un certo valore la pompa si attiva, mentre un altro canale può essere riservato per regolare la pressione della pompa stessa. Anche stroboscopiche, ventilatori e lanciatori di coriandoli garantiscono oggi la compatibilità DMX ma attenzione, lo standard vieta in maniera assoluta l'uso del sistema per attivare ponti mobili, fuochi d'artificio e spettacoli pirotecnici, nonché tutte quelle operazioni che potrebbero compromettere la sicurezza di persone o animali in caso di errata interpretazione del segnale, in quanto il DMX non è dotato di sistema di feedback e errori di comunicazione possono presentarsi lungo la catena.

Il tester è il miglior amico del professionista DMX: più avanti si verdrà come costruirne uno per verificare la corretta polarità del collegamento, mentre per controlli più approfonditi esistono in commercio vari tester professionali distribuiti dalle stesse case di produzione dei proiettori.
Per concludere si terranno in considerazione i comuni PC che oggi, tramite appositi programmi gratuiti e interfacce USB autocostruibili, permettono di avere con meno di 50 € un controller DMX potentissimo. Il progetto è chiamato OpenDMX, e l'unica pecca è il controllo tramite mouse e tastiera, che non sarà mai all'altezza dei fader delle consolle.
In compenso attraverso altri device di input è possibile rendere i controlli attraverso gesture e sistemi di Natural Interaction.

*****NOTA*****
Ci sono due modi fondamentali da tener conto nella connessione tra sistema DMX e luci.
Se si vogliono connettere dei fari analogici, per esempio dei par teatrali, il sistema di cablaggio é: DMX > Dimmer digitale > Par (o altra luce analogica).
Molto più semplice per fari come quelli a led che presentano già al loro interno un sistema elettronico con dimmer DMX integrato e due ingressi IN/OUT per il collegamento in cascata.

link utili:
http://www.dmxcontrolcenter.com/videogallery.html
http://www2.traxontechnologies.com/products/control_software
http://www.dmxcontrol.org/
http://users.telenet.be/freestylerdmx/
http://www.nicolaudie.com/suite1.htm
http://www2.traxontechnologies.com/

B 4.1

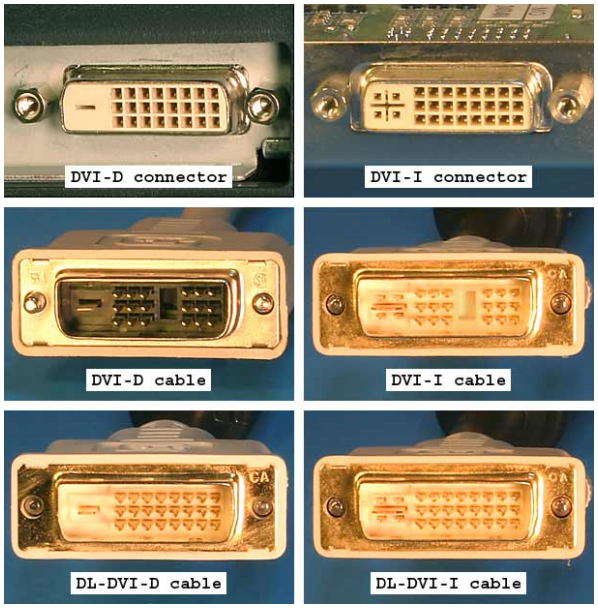
Connessioni e soluzioni

Le connessioni tra dispositivi possono riservare molte sorprese, la conoscenza di cavi, connettori, sistemi e protocolli è vitale per orientarsi verso soluzioni appropriate e non incorrere in uno spreco di tempo e di risorse.
Si cercherà quindi di catalogare e spiegare in maniera semplice le possibilità e le soluzioni da poter adottare con un budget relativamente contenuto.

Cavi e connessioni

La tecnologia delle comunicazioni evolve continuamene, soprattutto nel campo dell'entertainment, quindi tutto ciò che ha a che fare col video e l'elaborazione grafica.
La richiesta di qualità dell'immagine ha permesso un costante sviluppo e aggiornamento degli standard per la produzione e il trasporto di segnali video.
Le risoluzioni standard o **modalità video** sono combinazioni di parametri utilizzati dall'industria elettronica per definire l'interfaccia video di un computer.
Tali parametri di solito sono la risoluzione dei display (specificata dalla larghezza e altezza in pixel), la profondità di colore (espressa in bit) e la velocità di refresh (refresh rate, espressa in hertz). In base all' hardware si avranno quindi parametri diversi.

DVI
La **D**igital **V**isual **I**nterface è una porta, ovvero un apparato hardware in grado di trasmettere del segnale video. Si trova spesso su computer, televisori e videoproiettori che richiedono video ad alta definizione. Attraverso di essa il segnale video viene inviato al monitor in forma digitale, quindi meno soggetta ai disturbi.
Il connettore DVI può trasportare sia segnali analogici sia digitali, anche contemporaneamente.



Esistono vari connettori DVI:

DVI-A

L’interfaccia trasporta esclusivamente segnali analogici in formato compatibile VESA VGA e la qualità e risoluzione massime sono identiche a quelle della VGA e cioè consigliata max 1600 × 1200 o fino a 2560 × 1600 a 60Hz come specificato in alcune schede Nvidia con uscita analogica DVI

DVI-D

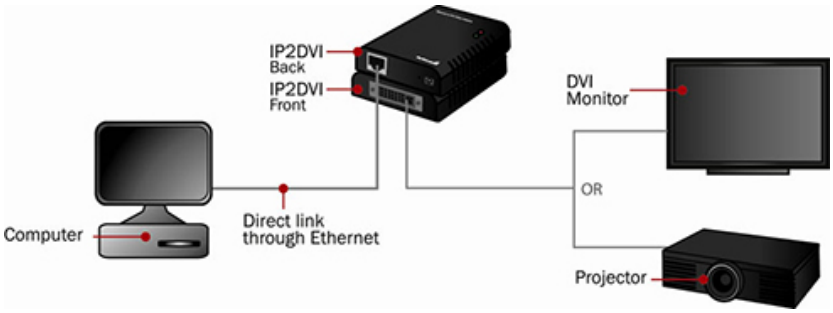
L'interfaccia trasporta esclusivamente segnali digitali e può essere Single Link o Dual Link.
La Single Link trasporta un massimo di 165 milioni di pixel al secondo utilizzando tre segnali digitali (RGB) a 1,65 Gb/s (10 bit per pixel) La risoluzione standard più alta che può essere visualizzata con questa interfaccia è 1920 × 1200 con aspect ratio di 16:10.
* La Dual Link affianca al canale utilizzato dall'interfaccia Single Link un secondo canale dati. Questo nuovo canale è implementato sempre con tre segnali digitali (RGB) a 1,65 Gb/s (10 bit per pixel) che operano su 6 pin separati del connettore. In questo modo è possibile trasportare il doppio dei dati dell'interfaccia Single Link.
* La risoluzione standard più alta che può essere visualizzata con questa interfaccia è 2560 × 1600 con aspect ratio di 16:10.
Questo tipo di interfaccia è necessaria per utilizzare la tecnologia 3D sui nuovi monitor che la supportano. In alternativa è possibile usare (se supportata) la tecnologia HDMI.

DVI-I

L'interfaccia implementa sullo stesso connettore sia i segnali analogici dell'interfaccia DVI-A che quelli digitali dell'interfaccia DVI-D. La parte digitale può essere a un canale o a due canali esattamente come per l'interfaccia DVI-D quindi possiamo avere una DVI-I Single Link o una DVI-I Dual Link a seconda che la parte digitale sia Single Link o Dual Link.

Limiti e soluzioni

Il cavo DVI digitale ha un limite di **5 metri**, superato il quale la qualità video risulta non più affidabile né garantita (alla massima risoluzione possibile).
Esistono tuttavia delle soluzioni che consistono nell’utilizzare opportune apparecchiature atte a compensare la perdita di segnale e amplificarlo per aumentare la distanza.
Questi apparecchi si chiamano extender.
E’ anche possibile effettuare collegamenti DVI attraverso una rete ethernet - 1000 Mbps o Wireless



Alcuni esempi

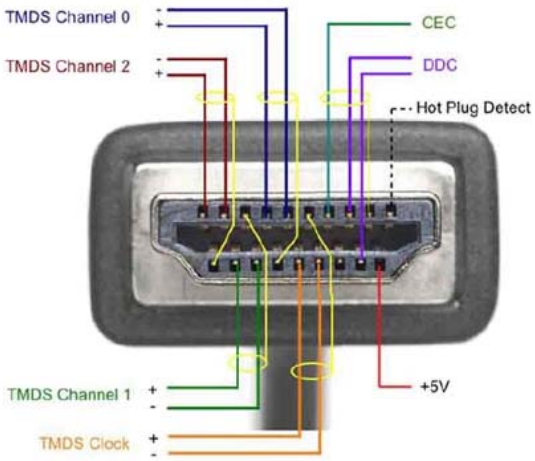
http://www.startech.com/av/extenders/dvi/ethernet-to-dvi-video-adapter-over-ip~ip2dvi
http://www.startech.com/media/products/IPUSB2VGA/PDFs/IPUSB2VGA_Datasheet-IT.pdf
http://www.avmagazine.it/news/664.html
http://www.amazon.com/Atlona-AT-PCLINK-Wireless-Extender-Stereo/dp/B003YYVR8S/ref=sr_1_1?s=electronics&ie=UTF8&qid=1340363379&sr=1-1&keywords=wireless+dvi

Non è possibile collegare un DVI-A ad un DVI-D poiché il primo è solo analogico e l'altro è digitale, i connettori sembrano uguali ma hanno pin differenti.
E' possibile collegare un'uscita DVI ad un ingresso VGA usando un cavo apposito, poiché DVI-I e DVI-A inviano segnali analogici;
Non è invece possibile collegare direttamente una porta DVI-D ad una VGA poiché DVI-D usa solo segnali digitali; in questo caso occorre utilizzare un convertitore DVI per trasformare il segnale da digitale ad analogico e viceversa.

VGA
VGA (dall'inglese **Video Graphics Array**) è uno standard analogico relativo a display per computer introdotto sul mercato nel 1987 da IBM.
Il termine VGA è usato per riferirsi alle tecniche di connessione del computer al monitor.
La connessione VGA standard tra PC e monitor termina con uno spinotto maschio a 15-pin (in lingua inglese, DE-15 D-subminiature).

Limiti e soluzioni
L'interfaccia solitamente può operare fino ad una frequenza di 200 MHz permettendo una risoluzione di 1600 x 1200 a 75 Hz.
La frequenza orizzontale normalmente può variare da 31,5 KHz a 90 KHz
La frequenza verticale normalmente può variare da 60 Hz a 85 Hz
Può collegarsi ad un cavo DVI-A/I attraverso un connettore apposito.
La qualità del segnale è garantita fino a 5 m (alla massima risoluzione possibile).
Esistono tuttavia delle soluzioni che consistono nell'utilizzare opportune apparecchiature atte a compensare la perdita di segnale e amplificarlo per aumentare la distanza.
Questi apparecchi si chiamano extender.
E' anche possibile effettuare collegamenti VGA attraverso una rete ethernet - 1000 Mbps o Wireless.

http://compare.ebay.it/like/370516377036?ltyp=AllFixedPriceItemTypes
http://www.minicomdigitalsignage.com/av_vga_extender_it.htm
http://ucables.com/ref/SHINYBOW-VGA-ETHERNET-R4718091611017
http://www.tvcables.co.uk/cgi-bin/tvcables/vga-extender-cat5e-50m-37571.html
http://www.alibaba.com/product-free/113777795/VGA_over_WiFi_VGA_over_Ethernet.html
http://www.startech.com/media/products/WIFI2VGA/PDFs/WIFI2VGA_Datasheet-IT.pdf



HDMI

La sigla identifica la **High-Definition Multimedia Interface**, uno standard commerciale completamente digitale per l'interfaccia dei segnali audio e video.
HDMI è la prima interfaccia non compressa completamente digitale a trasportare contemporaneamente segnali audio e video, ed è retro-compatibile con l'interfaccia digitale DVI che però è in grado di trasportare solamente il segnale video. La serie di aggiornamenti è arrivata alla versione 1.4, del maggio 2009. Per avere un'idea di quali siano stati i progressi compiuti in 4 anni, basti pensare che mentre HDMI 1.0 era in grado di offrire un bitrate massimo di 4,9 Gb/s, la versione 1.3 arriva fino a 10,2 Gb/s.
Hdmi **1.3 / 1.4**
Introducing HDMI 1.4 Specification Features
Bitrate a 10,2 Gb/s (340 MHz).
Supporto (opzionale) colori 30 bit, 36 bit e 48 bit (RGB o YCbCr).
Supporto standard colori xvYCC.
Supporto funzionalità di sincronizzazione audio automatica.

Supporto (opzionale) uscita Dolby TrueHD e DTS-HD Master Audio stream (formati audio utilizzati con i dischi HD DVD e Blu-ray).
Possibilità di sync automatico dell'audio.
Supporto ad almeno 7 formati 3D
Supporto alla scansione a 240 Hz
Supporto alla comunicazione bidirezionale, che include la connessione Ethernet fino a 100 Mbps e lo streaming del flusso audio
Funzionalità HEC (HDMI Ethernet Channel)
Supporto al canale di ritorno per l'audio
Supporto a risoluzioni fino a 4096 x 2160 pixel a 24 Hz
Funzionalità ACE (Automatic Content Enhancement)

Limiti e soluzioni

La specifica HDMI non definisce la lunghezza massima del cavo. Come con tutti i cavi vi è un'attenuazione del segnale elevata ad una certa lunghezza. Qualità costruttiva e materiali diversi permetteranno la creazione di cavi di diverse lunghezze.
HDMI 1.3 specifica due categorie di cavi: Categoria 1 (standard o HDTV) e categoria 2 (ad alta velocità o superiore a HDTV). Utilizzando il 28 AWG, un cavo di circa 5 metri (circa 16 piedi) che può essere prodotto facilmente e economico e soddisfa le specifiche della categoria 1. Superiore qualità della costruzione (24 AWG, strette tolleranze di costruzione, ecc.) possono raggiungere una lunghezza di 12 a 15 metri. Inoltre, i cavi a fibre ottiche attive (o un doppio Cat-5 a cavi di rame standard) può essere utilizzato per estendere una connessione HDMI a 100 metri o più.
Alcune aziende offrono anche amplificatori, equalizzatori e ripetitori che possono connettere anche diversi standard HDMI insieme.

HDMI Wireless

Alcuni produttori come Philips hanno messo in commercio dei ripetitori wireless a 5Ghz per inviare segnali HDMI, con specifiche di distanza che vanno da 20 a 50m ad una risoluzione video di 1080p.
I metri dichiarati dal produttore si intendono in ambiente privo di ostacoli che non sempre è possibile raggiungere.

HDMI- Cat5/6

Questi dispositivi consentono di connettere due sorgenti HDMI e di estendere i segnali anche oltre a 100m di distanza tramite dei cavi di rete standard.
Ogni produttore ha specifiche e costi diversi, il segnale comunque subisce un decadimento in prestazioni.
http://www.tvcables.co.uk/cgi-bin/tvcables/hdmi-cat5e-cat6-extender-30m.html
http://www.lindy.it/extender-switch-hdmi-cat5-6-2-porte/38000.html

USB-HDMI

In questi dispositivi il segnale viene compresso per essere trasmesso tramite USB, poi un chip DisplayLink consente di decodificare il segnale e inviarlo a TV o proiettori; possono essere supportate risoluzioni fino al 1080p e anche l'audio 2.1.
http://www.dday.it/redazione/2606/Da-USB-a-HDMI-grazie-a-Sewell.html

Adattatori

Hdmi-DVI e viceversa, passa solo segnali video.

HDMI-DisplayPort e viciversa, le specifiche variano a seconda del produttore.
HDMI-Thunderbolt: in commercio si trovano adattatori per mini DisplayPort, infatti l'ingresso è identico al Thunderbolt, la differenza è che mini Display Port può trasportare solo segnale video e non dati.

Display Port
E' uno standard di interfaccia video digitale promosso dalla *Video Electronics Standards Association* VESA. Tale standard definisce una tipologia di connessione audio/video digitale destinata ad essere utilizzata principalmente nella connessione fra computer e monitor.
DisplayPort supporta una velocità complessiva di 21.6 Gbit/s (nella versione 1.2) ed una risoluzione WQUXGA (3840×2400) su cavi di lunghezza fino a 2 metri. Il segnale video non è compatibile con gli standard DVI o HDMI, ma le specifiche consentono comunque il passaggio trasparente dei segnali DVI/HDMI.
Il protocollo di trasmissione dati di DisplayPort è basato su *Micro-Packet*, quindi semplice estendibilità dello standard per aggiungere nuove funzionalità.

Limiti e soluzioni
Consente la retrocompatibilità con una interfaccia DVI/HDMI singola linea (DVI/HDMI a doppia linea o VGA analogico richiedono convertitori attivi).
Lo standard prevede un canale ausiliario che può essere usato per i dati di touch-panel, collegamenti USB, telecamere, microfoni, ecc.
Distanza di trasmissione del segnale alla massima qualità fino a 2 m, tuttavia esistono dispositivi come extender anche a fibre ottiche con cui è possibile portare il segnale a più lunghe distanze.
http://www.telecast-fiber.com/Portals/42770/docs/TH-CBL-DP_R0_Cable_User_Manual.pdf
http://www.merilin.it/computer/174337-extender-repeater-displayport-30m-lindy-38400-4002888384001.html
Esistono due organismi che cercano di lanciare i rispettivi standard di comunicazione wifi a banda larga con le quali sarà possibile inviare dati e flussi video fino a 25 Gbit/s.

WirelessHD

Lo standard WirelessHD si basa su un canale 7 GHz nella banda 60 GHz. Esso permette la trasmissione video e audio digitale sia compressa (H.264) che non compresso ad alta definizione o segnali di dati. La prima generazione di attuazione raggiunge una velocità di trasferimento dati da 4 Gbit / s, ma la tecnologia di base consente velocità di trasmissione dati teoriche fino al 25 Gbit / s (molto più alta rispetto a 10,2 Gbit / s per HDMI 1.3 e il 21,6 Gbit / s per DisplayPort 1.2), permettendo WirelessHD di arrivare a più elevate: risoluzioni; profondità del colore; gamma.

La versione 1.1 della specifica aumenta il tasso massimo di dati a 28 Gbit / s, supporta i comuni formati 3D, risoluzione 4k, dati WPAN, modalità a basso consumo per dispositivi portatili, e la protezione del contenuto HDCP 2.0.

WiGig

Il Wireless Gigabit Alliance è un'organizzazione che promuove l'adozione della tecnologia di comunicazione multi-gigabit wireless basata sulla banda di frequenza dei 60 GHz.

Il 3 novembre 2010, il WiGig Alliance e la Video Electronics Standards Association (VESA) hanno annunciato un accordo per definire la prossima generazione di tecnologia standard di visualizzazione wireless. VESA e WiGig Alliance hanno deciso di condividere specifiche tecnologiche per lo sviluppo multi-gigabit wireless DisplayPort e creare un programma di certificazione per i prodotti wireless DisplayPort.

Thunderbolt

E’ il nome di una tecnologia sviluppata da Intel in collaborazione con Apple (precedentemente nota con il nome in codice Light Peak), allo scopo di collegare una vasta gamma di dispositivi multimediali quali fotocamere digitali, schermi, riproduttori audio/video e unità di memorizzazione.

La larghezza di banda offerta dalla prima generazione di tale tecnologia raggiunge i 10 Gbit/s bidirezionali. Ogni connettore Thunderbolt porta due canali quindi in teoria ogni connettore è in grado di ricevere e trasmettere 20 Gbit/s. Lo standard è stato sviluppato per poter essere espanso fino a 100 Gbit/s e prevede l'utilizzo dei cavi in fibra ottica per raggiungere le larghezze di banda più elevate. Il connettore è identico al connettore mini DisplayPort sviluppato da Apple e difatti Thunderbolt è compatibile con i monitor DisplayPort. Lo standard combina i protocolli di trasferimento dati DisplayPort e PCI Express in un unico flusso dati, questo permette al connettore di gestire sia monitor che generiche periferiche. Nell'idea dei promotori dello standard Thunderbolt dovrebbe sostituire i diversi connettori presenti nei computer diventando l'unico connettore presente nel computer per il trasferimento dei dati. Lo standard gestisce fino a 6 dispositivi in cascata ed è in grado di alimentare i dispositivi dal momento che fornisce un cavo di alimentazione integrato che è in grado di fornire al massimo 10 Watt di potenza. Ogni cavo può essere lungo al massimo 3 metri (nell'implementazione in rame).

Limiti e soluzioni

Attualmente esistono pochi adattatori in commercio capaci di convertire il connettore thunderbolt in altre tipologie, ad esempio sui nuovi Mac book pro i dati di Firewire e Gigabit Ethernet possono arrivare solo attraverso l'ingresso thunderbolt.
Adattatore Promise SAN Link Fibre Channel
Adattatore Sonnet Echo ExpressCard
Chassis PCI Express Magma ExpressBox 3T
Adattatore Thunderbolt-FireWire Apple
Adattatore Thunderbolt-Gigabit Ethernet Apple

Usb2/3

l'Universal Serial Bus è uno standard di comunicazione seriale che consente di collegare diverse periferiche ad un computer. È stato progettato per consentire a più periferiche di essere connesse usando una sola interfaccia standardizzata ed un solo tipo di connettore.
Lo standard prevede che il connettore porti anche un cavo (chiamato VBUS) per alimentare le periferiche a basso consumo. Le periferiche che hanno richieste energetiche elevate vanno alimentate a parte.
La velocità massima di trasferimento dati è di 480 Mb/s - 60 MB/s per la USB2, la USB3 arriva fino a 4,8 Gb/s l'equivalente di circa 600 MB/s.

Limiti e soluzioni

La lunghezza massima nominale che può avere il cavo senza che il segnale diventi troppo debole è pari a 5m; oltre questo limite è necessario ricorrere ad uno o più *hub* attivi che amplifichino il segnale.
Le specifiche prevedono il collegamento consecutivo al massimo di 5 hub.
Esistono molti adattatori/convertitori usb in commercio
Da usb a:
RS232;
IDE e SATA;
Midi;
Lan;
HDMI;

DVI e VGA
bluetooth e wifi

Firewire 400/800

Il **FireWire** (nome con il quale è noto lo standard **IEEE 1394**), di proprietà della Apple Computer, ma conosciuto anche con il nome commerciale **i.Link** datogli dalla Sony, è un'interfaccia standard per un bus seriale. Questa supporta due diverse modalità di trasferimento dati: **asincrona** e **isocrona**. La modalità asincrona avviene quando il dato spedito viene ricevuto dall'altra parte del cavo. Nel caso in cui la linea non fosse libera, viene nuovamente inviato. La modalità isocrona prevede un invio di dati attraverso il flusso continuo in tempo reale. In questa modalità si possono acquisire dati dagli apparecchi digitali come fotocamere e videocamere.
La FireWire supporta fino a 63 periferiche organizzate in una rete non ciclica (a differenza per esempio della catena SCSI). Permette una comunicazione "peer-to-peer" tra i dispositivi. Quindi i vari dispositivi possono comunicare tra loro senza dover utilizzare il computer come arbitro. Per esempio una videocamera digitale potrebbe riversare il filmato video su un hard disk esterno senza l'intervento del computer. Supporta il collegamento a caldo e la presenza di più Host tramite una gestione degli IP software. Quindi una connessione FireWire può essere utilizzata per creare una rete locale tra due computer quattro volte più veloce di una normale rete Ethernet a 100 Mbit/s. Il cavo FireWire supporta fino a 45 watt ed è quindi in grado di alimentare la maggior parte dei dispositivi portatili.
FireWire 400 specifica la velocità di trasferimento dati ai dispositivi di 100, 200, o 400 Mbit/s (in realtà, 98,304, 196,608, o 393,216 Mbit/s, usualmente indicati come S100, S200, e S400). La lunghezza del cavo è limitata a 4,5 metri e fino a 16 cavi possono essere collegati tramite dei dispositivi che provvedono a rigenerare il segnale per arrivare a una lunghezza massima consentita dalle specifiche di 72 metri.

RCA/BNC

Il BNC che è un sistema analogico a baionetta e che trasferisce i dati attraverso un cavo coassiale. E' simile al connettore RCA o antenna TV.
Per le applicazioni interattive o di trattamento digitale dell'immagine attraverso il PC, il segnale analogico deve essere decodificato e trasformato in digitale attraverso una scheda di acquisizione capace di interfacciare l'hardware al computer.

I connettori RCA sono connettori spesso utilizzati nel campo dell'audio semiprofessionale, amatoriale e anche nel video come connettore per il video composito, ma anche adibiti ad altri usi.
Il connettore RCA è cablato su cavo coassiale e trasporta un solo segnale elettrico sbilanciato, ovvero un singolo canale audio analogico (audio mono). Con tecniche di multiplazione digitale è tuttavia in grado di far transitare più canali contemporaneamente, come quando viene utilizzato con l'S/PDIF per trasportare dell'audio stereo.
Limiti e soluzioni
Questo tipo di cavi e connettori trasportano segnali analogici, per poter editare tali segnali occorre trasformarli in digitale attraverso schede video apposite.
E' possibile trasformare un segnale video digitale in uno analogico attraverso schede e hardware appositi.
Esistono adattatori per interfacciare i connettori rca / bnc ad altri tipi d'interfaccia.
BNC/RCA a vga e viceversa;
adattatore usb rca- video composito, s-video, audio R/L.

CAT5/6 (reti ethernet)
Cavo categoria 5 (Cat 5) è un cavo twisted pair per il trasporto di segnali. Questo tipo di cavo è utilizzato nel cablaggio strutturato per reti informatiche, come Ethernet. Viene anche utilizzato per trasportare altri segnali quali la telefonia e video. Il cavo viene comunemente collegato con blocchi punch down e connettori modulari. La maggior parte dei cavi di categoria 5 non sono schermati, basandosi sul design twisted pair e differenziale di segnalazione per la soppressione dei disturbi. Categoria 5 è stata sostituita dalla Categoria 5e (enhanced).

Caratteristiche
Cavo categoria 6, comunemente indicato come Cat 6, è un cavo standard per Gigabit Ethernet e di altri livelli fisici di rete che è compatibile con i Cat 5/5e e Cat3 cavi standard. Rispetto Cat 5 e Cat 5e, Cat 6 ha caratteristiche specifiche più severe per interferenze e disturbi di sistema. Il cavo standard offre prestazioni fino a 250 MHz ed è adatto per 10BASE-T, 100Base-TX (Fast Ethernet), 1000BASE-T/1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) e 10GBASE-T (10-Gigabit Ethernet).

RS232
In informatica, elettronica e telecomunicazioni **EIA RS-232** (*Recommended Standard 232*) è uno standard EIA equivalente allo standard europeo CCITT V21/V24, che definisce un'interfaccia seriale a bassa velocità di trasmissione per lo scambio di dati tra dispositivi digitali.

Stendendo un cavo fisico tra due apparecchiature elettroniche dotate di una porta RS-232 è possibile realizzare una comunicazione tra di loro.
Esistono adattatori tra Rs232 e Usb.

Bluetooth
Questo standard è stato progettato con l'obiettivo primario di ottenere bassi consumi, un corto raggio d'azione (da 1 a 100 metri) e un basso costo di produzione per i dispositivi compatibili. Il protocollo Bluetooth lavora nelle frequenze libere di 2,45 GHz. Per ridurre le interferenze il protocollo divide la banda in 79 canali e provvede a commutare tra i vari canali 1.600 volte al secondo (frequency hopping).
La versione 1.1 e 1.2 del Bluetooth gestisce velocità di trasferimento fino a 723,1 kbit/s. La versione 2.0 gestisce una modalità ad alta velocità che consente fino a 3 Mbit/s. Questa modalità però aumenta la potenza assorbita. La nuova versione utilizza segnali più brevi, e quindi riesce a dimezzare la potenza richiesta rispetto al Bluetooth 1.2 (a parità di traffico inviato).

B 4.2

Led Display

Uno schermo a LED è un display video che utilizza diodi emettitori di luce.
I display a led sono utilizzati soprattuto per la loro luminosità, sono infatti visibili nitidamente anche in pieno giorno.
Sono composti da moduli assemblabili per creare le dimensioni desiderate.
Un modulo a LED è già un piccolo display e può essere utilizzato come componente di un display più grande. Essi vengono in genere utilizzati all'aperto in insegne di negozi e negli ultimi anni sono diventati di uso comune nelle insegne di destinazione sui veicoli di trasporto pubblico.

Tipi di Maxischermi
Ci sono due tipi di pannelli a LED: dispositivo convenzionale (tramite LED distinti) e la surface-mounted display (SMD). La maggior parte schermi all'aperto e alcuni schermi interni sono costruiti con LED distinti, cioè montati singolarmente. Un gruppo di tre LED - rosso, verde e blu - viene azionato insieme per formare un pixel a colori, di solito di forma quadrata. Questi pixel sono distanziati uniformemente e sono misurati da centro a centro per identificare la risoluzione assoluta del pixel.
Il più grande display LED del mondo è di oltre 450 metri di lunghezza, si trova a Las Vegas, Nevada, e copre la Fremont Street Experience. Il più grande televisore LED al mondo, il Centro Hung Video Display al Cowboys Stadium, è di 49 x 22 m, pari a 1.078 metri quadrati.

Molti schermi per interni sono costruiti utilizzando la tecnologia SMD, una tendenza che si sta ora estendendo all'uso all'aperto. Un pixel SMD contiene i diodi rosso, verde e blu montati su un chipset, che viene poi montato sulla scheda PC driver. I diodi individuali sono più piccoli di una capocchia di spillo e sono molto vicini tra loro. La differenza è che la distanza visiva massima è ridotta del 25% rispetto a uno schermo a diodi distinti con la stessa risoluzione.

Per uso interno generalmente si richiede uno schermo che si basa sulla tecnologia SMD e che abbia una luminosità minima di 600 candele per metro quadro (cd/m², a volte informalmente chiamate nits). Questo valore normalmente è più che sufficiente per le applicazioni aziendali, ma in condizioni di alta luminosità per una visibilità ottimale può essere necessaria una maggiore luminosità. Moda e fiere sono due esempi che richiedono alta luminosità, come i casi in cui si affiancano schermi LED all'illuminazione standard di un palco.
Per un uso esterno, si consigliano almeno 2.000 cd/m², necessari per la maggior parte delle situazioni, mentre più alta luminosità, fino a 5.000 cd/m², è richiesta per affrontare ancora meglio la luce solare diretta sullo schermo (in ogni caso, se necessario, la luminosità di pannelli LED può essere ridotta rispetto limite massimo nominale).

Le componenti principali di uno schermo led sono: i moduli, il controller e un PC dotato di uscite video compatibili con il controller.

E’ possibile usare un mixer video o video processor che connette allo schermo vari device analogico-digitali, tra cui un pc.
I costi del singolo modulo, o al m^2, sono indicativi: per completezza d’informazione c’è da tener conto del costo/prestazioni del controllore e un eventuale costo per il software aggiuntivo. I costi dipendono anche dall’azienda: con le stesse specifiche si possono avere anche oscillazioni di 600 € al m^2.

Led interno
http://www.signax.com.hk/ledcontroller.html
http://www.illuminazione-a-led.com/illuminazione-a-led/schermi-a-led-maxischermi-led-display-a-led.html
http://italian.ledbillboarddisplay.com/supplier-indoor_led_screens-8589.html
http://foxgolden.en.made-in-china.com/product/fqgJzPLVajkH/China-P10-Outdoor-Advertising-LED-Display.html
http://www.leddisplayscn.com/1-3-2-stadium-led-display.html
http://www.ledinside.com/b2b/company/view/2626/product
http://lhjc.en.alibaba.com/

Led esterno / interno
http://www.made-in-china.com/showroom/aaron-led-sales/product-detailSbiQhvJlZdcR/China-P18-Soft-Transparent-Curtain-LED-Display.html

Schermi LED standard
Costo approssimativo 200/700 € al mq
Le componenti dello schermo standard sono:
modulo assemblabile con diversa distanza tra pixel led (P6, P10, P16, P20, di solito si riferiscono alla misura in millimetri);
scatola/cornice che contiene e sostiene i moduli;
scheda controller.

Specifiche:
P10

Pixel pitch:	10mm
Resolution of module:	16×8
Resolution of cabinet	96×96
Density of pixel:	10000dots/m²
Best viewing distance:	8~>400m
Horizontal viewing Angle:	≥160°

Maximum power consumption:	≤1300W/m²
IP grade:	Front IP65/Rear IP54
Color temperature:	6500K
Driving method:	½ Scanning
Refresh frequency:	≥300Hz
Working temperature:	-20°C~+60°C
Life span:	100,000 hours
Size of module:	160mm×80mm
Size of cabinet:	960mm×960mm×140mm
Area of cabinet:	0.9216 m2
Pixel configuration:	1R1G1B
Colors:	16777216
Brightness:	≥8000cd/ m2
Gray scale:	256 levels per color
Control method:	Video Frequency Synchronization
Frame frequency:	60Hz
Working voltage:	AC220V/110V±10%

P16

Pixel pitch	16mm
Resolution of module	16×8
Resolution of cabinet	64×48
Density of pixel	3906dots/m²
Red wavelength	625±2nm
Blue wavelength	470±2nm

Best viewing distance	10~>400m
Horizontal viewing Angle	120°
Maximum power consumption	≤1100W/m²
IP grade	IP65
Color temperature	6500K
Driving method	Constant static
Refresh frequency	≥300Hz
Working temperature	-20°C~+60°C
Life span	100,000 hours
Size of module	256mm×128mm
Size of cabinet	1024mm×768mm×120mm
Area of cabinet	0.7864 m2
Pixel configuration	2R1G1B
Green wavelength	525±2nm
Colors	16777216
Brightness	≥7000cd/ m2
Gray scale	256 levels per color
Control method	Synchronization
Frame frequency	60Hz
Working voltage	AC220V/110V±10%
MTBF	More than 10,000 hours

P20

Pixel pitch	20mm
Resolution of module	16×16

Resolution of cabinet	32×32
Density of pixel	2500dots/m²
Red wavelength	625±2nm
Blue wavelength	470±2nm
Best viewing distance	15~>400m
Horizontal viewing Angle	120°
Maximum power consumption	≤1100W/m²
IP grade	IP65
Color temperature	6500K
Driving method	Constant static
Refresh frequency	≥300Hz
Working temperature	-20°C~+60°C
Life span	100,000 hours
Size of module	320mm×320mm
Size of cabinet	640mm×640mm×120mm
Area of cabinet	0.4096 m2
Pixel configuration	2R1G1B
Green wavelength	525±2nm
Colors	16777216
Brightness	≥5500cd/ m2
Gray scale	256 levels per color
Control method	Synchronization
Frame frequency	60Hz
Working voltage	AC220V/110V±10%
MTBF	More than 10,000 hours

Pixel pitch (mm)	**P12**	**P16(virtual)**	**P20(virtual)**
Pixel Configuration	2R,1PG,1PB 1R1G1B	2R,1PG,1PB	2R,1PG,1PB 1R1G1B
Module Dimension (L × H) mm*mm	192 × 192	256 × 128	320 × 160
		256 × 256	320 × 320
Module Resolution (L × H) pixels*pixels	16 × 16	16 × 8	16 × 8
		16 × 16	16 × 16
Cabinet Dimension (L × H×W) mm*mm	768 × 768	1024 × 768	640 × 960
			960 × 640
			960 × 960
			1280 × 960
Cabinet Resolution (L × H) pixels*pixels	64 × 64	64 × 48	32 × 48
			48 × 32
			48 × 48
			64 × 48
Density (pixels / m2)	6,944	3,906	2,500
Brightness Density (>=cd/m2)	7000	8500	7500
Drive mode	1/2 scanning	static	static
Best Viewing distance (m)	15	20	25
Power consumption (Average) (□w/ m2)	350	500	450
Power consumption (Max) (□w/ m2)	780	1100	950
Viewing angle	Horizontal angle: 120 degree ; Vertical angle: 80 degree		
Gray scale	4096 gray scale		

	in each Red, Green, Blue color		
Kinds of Color	68.7 billion kinds		
Refresh Velocity	□60 frame/sec		
Ingress protection IP	Front IP 65, Rear IP 55		
Refresh Rate	□600HZ		
Display Life	□100,000 hours		
Display MTBF	10000 hours		
Blind Pixels Rate	□0.0003		
Working Voltage	AC220V±15%47～64HZ		
Effective Control Distance	100m(kind 5 cable) / 1000m or more (Optical fiber)		
Operation temperature	－20□～+ 60□		
Operation Humidity	10%～90%RH		

schermi LED flessibili, o a tenda

Specifications **LED Mesh Curtain LED**	**Curtain Mirage 18 LED**	**Curtain Mirage 25**
Pixel Spacing	18mm	25mm
Working Voltage	AC 90~260V, 50~60Hz	AC 90~260V, 50~60Hz
Power Consumption	Max 100W/panel Average 50W/panel	Max 100W/panel Average 50W/panel
Gray Scale	12 bit / RGB	12 bit / RGB
Maximum Brightness	3,700 cd/m²	3,700 cd/m²
Viewing Angle	Horizontally 140° / Vertically	Horizontally 140° / Vertically

	90°	90°
Refresh Frequency	240Hz	240Hz
Drive Mode	Static Constant Current	Static Constant Current
Weight	1.2 Kg / Panel	1.5 Kg / Panel
Transparency	49%	55%
Unit Size	288 X 288 X 50 mm	400 X 400 X 50 mm
Life Span	50,000 hours	50,000 hours
Relative Humidity	10%~90%	10%~90%
Ambient Temperature	-35°C ~ 55°C	-35°C ~ 55°C
Protection Level	IP65	IP65
Control System	LED Video Control System or LED Video Processor	LED Video Control System or LED Video Processor

16

Pixel Pitch:	16 mm
Resolution:	64x64 pixels
Total Modules:	24 led modules
Total Pixels:	64 width x 64 height = 4096 pixels
Total Colors:	16 million - 1R 1G 1B
Power Consumption:	Max: 486 Watt/m2 - Min: 162 Watt/m2
Brightness:	6000 nits
Viewing Distance:	>16 meter
Working Temperature:	-10 to 50 degree Celcius
Lifespan:	100000 Hours
MTBF:	10000 Hours
Viewing Angle:	110 degree Horizontal and 70 degree Vertical
Color Wave Length:	Red:620-630nm - Green:520-530nm - Blue: 465-475nm

Cabinet Dimensions:	1024x1024x150 mm
Led Module Dimension:	256x128 mm
Led Module Pixels:	8x16 = 128 pixels
Driving Mode:	Static
Led Type	>Oval DIP
Voltage	110-220V

20

Pixel Pitch:	20 mm
Resolution:	960x960 pixels
Total Modules:	20 led modules
Total Pixels:	48 width x 48 height = 2304 pixels
Total Colors:	16 million - 1R 1G 1B
Power Consumption:	Max: 486 Watt/m2 - Min: 162 Watt/m2
Brightness:	6000 nits
Viewing Distance:	>20 meter
Working Temperature:	-10 to 50 degree Celcius
Lifespan:	100000 Hours
MTBF:	10000 Hours
Viewing Angle:	110 degree Horizontal and 70 degree Vertical
Color Wave Length:	Red:620-630nm - Green:520-530nm - Blue: 465-475nm
Cabinet Dimensions:	1000x10000x150 mm
Led Module Dimension:	320x160 mm
Led Module Pixels:	8x16 = 128 pixels
Driving Mode:	Static
Led Type	>Oval DIP

Voltage	110-220V

LED Strip Video Screen

LED Strip Video Screen	
LED Chip	Taiwan Chip
Pixel Pitch (mm)	18.75mm
Unit Board Size	600 x 600 x 94 mm
Panel Resolution	32 x 32
Pixel Configuration	1R1G1B (Ellipise LED)
Density of Pixel (Dot / Panel)	1024
Densit of Pixel (dot / m²)	2844
Weight / Unit	7.5Kg / pc
Maximal Power Consumption (W / m²)	< 480 W / Sqm
Color Temperature	5000K
Viewing Distance	< 10m
Luminance (Cd / m²)	6,000 Cd/m² (adjustable)
Panel Structure	Aluminium Alloy (corrosion resistant)
Frame Rate	60Hz
Refresh Frequency	> 240Hz
Power Supply	AC 90V ~ 260V, 50 ~ 60Hz
Working Voltage	DC 5V
Best Viewing Angle	Horizontal ±70degree, and vertical (+40, -50) degree
Colors	16.7 Million

Constrol System	Online control, based on PC
LED Dribe	Static (Constant)
Life-Span	> 50,000 Hours
Protect Level	IP54
Rigging System	Hanging by steel wire with clamps (manually-handleable)
Working Environment	Temperature: -35°C ~ 55°C
Relative Humidity	10% ~ 90%
Signal Communication (Regular)	DVI & LAN
Signal Transmission Distance	LAN wire: within 100 meters
Warranty	Upto 3 years

B 4.3

Monitor

Tra gli schermi è possibile distinguere tre categorie di prodotti, gli LCD, i Plasma e i LED.
C'è da dire che tra gli LCD e i LED l'unica differenza sta nell'illuminazione, infatti gli schermi LED utilizzano una tecnologia LCD.

Difeferenze sostanziali:
Plasma è una tecnologia, ormai obsoleta, che sfrutta la luminescenza dei pixel che compongono lo schermo.
Gli schermi LCD Liquid Crystal Display richiedono retroilluminazione.
Questo comporta un contrasto molto elevato rispetto a un LCD e un nero che si avvicina molto al nero assoluto.
Il contrasto è migliorato molto nei display LCD led, soprattutto quelli con illuminazione dinamica, cioè che regola, accende e spegne i led in base alla luminosità dell'immagine, e in alcuni casi supera il Plasma.
Il consumo per quanto riguarda gli LCD è da riferirsi al sistema d'illuminazione,
in generale lo schermo che consuma di più rimane il Plasma, che però nella media dei consumi si trova allineato agli LCD ma che può raggiungere picchi di 400W o più con una schermata bianca e qualche decina con una nera.
Lo schermo LED è quello che consuma meno ma è anche quello col life span più basso.
Va da sè che un consumo maggiore produce un calore maggiore, i plasma ad esempio sono dotati di ventole interne per il raffreddamento, mentre gli LCD non ne hanno il bisogno.
La tecnologia del Plasma in generale permette una migliore visione rispetto a LCD ma presenta degli inconvenienti:
ogni pixel è alimentato da continue scosse di corrente che lo accendono e nel tempo si verifica una diminuzione della luminosità e della fedeltà del colore e talvolta possono bruciarsi dei pixel;
sono soggetti al fastidiosissimo effetto di "retention", immaggini che rimangono impresse sullo schermo.
Un LCD in questo senso appare più affidabile anche se non immune a difetti sulle celle a cristalli liquidi.
http://it.wikipedia.org/wiki/Schermo_a_cristalli_liquidi
http://it.wikipedia.org/wiki/Schermo_al_plasma
I dati sono indicativi, alcuni modelli potrebbero presentare parametri molto diversi.

LCD	Screen Size Voltage, Hz On Mode (Average) Stand-by Mode	42" 100V ~ 240V, 50/60 Hz 150/250W 0.3W

	Viewing Angle Contrast Ratio (DCR) Life Span	170º / 170º 70,000:1 60,000 hours
Plasma	Screen Size Voltage, Hz On Mode (Average) Stand-by Mode Contrast Ratio (DCR) Life Span	42” 100V ~ 240V, 50/60 Hz 200/300W 0.13W 2,000,000:1 100,000 hours
LED-LCD	Screen Size Voltage, Hz On Mode (Average) Stand-by Mode Contrast Ratio (DCR) Life Span	42” 100V ~ 240V,50/60 Hz 60/90W 0.3W 5,000,000:1 30,000 hours

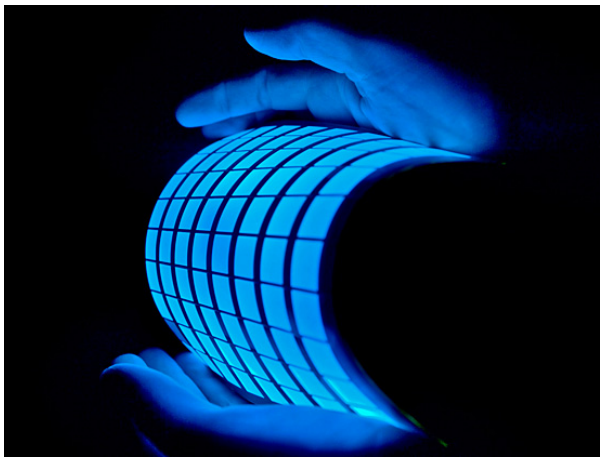
Schermi LED

Gli schermi a Led partono da una tecnologia già consolidata, quella dell’LCD.
L’innovazione sta nella tecnologia di illuminazione a LED che produce un maggiore contrasto nell’immagine, una produzione di calore inferiore e consente la produzione di monitor più sottili.
La tecnologia dei monitor a retro illuminazione LED si sta continuamente evolvendo.
Attualmente esistono le tecnologie: LED edge, barre di led disposte lungo il perimetro dello schermo; Full LED, i led sono disposti in modo uniforme su tutto lo schermo;
NANO Full LED (chiamata così da LG), ibrida il ful LED col Led edge, cioè i LED, disposti uniformemente su tutta la superficie dello schermo, non proiettano luce in maniera diretta ma riflessa e diffusa dal supporto sul quale sono montati; ProLED 512 (Toshiba) i LED sono disposti uniformemente in tutta la superficie dello schermo e associati a un controllo dimmer in modo che si accendano solo nelle zone del monitor interessate da un’immagine, adeguando l’intensità luminosa all’immagine stessa.
Questo ha effetti in termini di consumi più ridotti e maggiore contrasto nell’immagine ottenuta.
http://www.youtube.com/watch?v=HmCin9FWgHA
http://www.youtube.com/watch?v=yiGGcQAgCjQ&feature=related

B 4.4

OLED

OLED è l'acronimo di **O**rganic **L**ight **E**mitting **D**iode ovvero diodo organico a emissione di luce. Questa tecnologia permette di realizzare display a colori con la capacità di emettere luce propria: a differenza dei display a cristalli liquidi, i display OLED non richiedono componenti aggiuntivi per essere illuminati (i display a cristalli liquidi sono illuminati da una fonte di luce esterna, tipicamente LED), ma producono luce propria; questo permette di realizzare display molto più sottili, addirittura pieghevoli, che richiedono minori quantità di energia.
Ultimamente si assiste ad una sorta di boom del display OLED, la commercializzazione in larga scala di prodotti troverà il culmine nella metà del 2014 con la presentazione dei nuovissimi schermi da parte delle maggiori case produttrici di elettronica di consumo.
L'interesse per questa tecnologia viene rivolta soprattutto al mondo dell'entertainment, ma ci sono ricerche che si indirizzano alle applicazioni per l'illuminazione, sia decorativa che funzionale.



La commercializzazione ha già trovato riscontro nella produzione di schermi per smartphone con gli AMOLED, i SuperAMOLED, SuperAMOLED plus e HD Super AMOLED.

http://it.wikipedia.org/wiki/AMOLED

Samsung OLED TV

In occasione della presentazione della versione finalizzata del primo OLED TV da 55 pollici di Samsung, un responsabile della multinazionale ha annunciato il prezzo di lancio della TV ES9500: circa 9.000 dollari.
Saranno necessari ancora 2 o 3 anni per vedere i prezzi degli OLED TV allineati a quelli degli attuali TV LCD LED di fascia medio-alta (1.500 - 2.000 Euro).
Mentre la diretta concorrente LG informa che il prezzo del suo TV OLED 55EM960V sarà fissato attorno agli 8000 dollari.

TV Panasonic OLED con risoluzione 4K (http://www.youtube.com/watch?v=OiOEgz2eG_c), vale a dire con risoluzione quadrupla rispetto al full HD (1920x1080 pixel).

B 4.5

Schede video e sistemi multiproiezione

Tra le caratteristiche più richieste ad una scheda grafica compaiono sicuramente la velocità di calcolo, la memoria, l'affidabilità dell'hardware e non ultimo, la capacità di connettere più monitor.

Oggi le comuni schede video per computer desktop, le più usate NVidia e Ati AMD, presentano più output collegabili a schermi, monitor e proiettori di vario tipo.

Hanno una dotazione molto estesa di driver e software, con capacità di visualizzazione in modalità singola (dove per ogni monitor è riprodotto un desktop singolo) oppure in modalità span (la capacità di estendere il desktop su tutti i monitor e di avere quindi un contenuto unico, esteso a tutti i monitor).

Lo standard di comunicazione ancora oggi rimane il DVI, ma HDMI e la recente Display Port o la Thunderbolt si stanno imponendo sul mercato.

Per una maggiore informazione sulle differenze si vedano i link:

http://www.hwupgrade.it/news/periferiche/vga-e-dvi-sul-viale-del-tramonto_40373-20.html

http://it.wikipedia.org/wiki/Thunderbolt_%28interfaccia%29

Queste schede attualmente riescono a supportare fino a 6 monitor e costituiscono il modo più economico di gestire multi proiezioni. Tuttavia il loro software non presenta una sezione specifica che consenta, ad esempio, il blending ottimale (l'annullamento del bordo di giunzione tra i vari proiettori) o di keystone.

Tuttavia questo aspetto è secondario se già si utilizza un software specifico che consente questi aggiustamenti (nota: lo spazio di proiezione sarà ridotto rispetto alla capacità nominale che risulta dalla somma dei proiettori).

Nvidia Schede grafiche di fascia media: Fascia di punta per gamer desktop	**AMD-ATI** Schede grafiche di fascia media: Fascia di punta per gamer desktop
GeForce GTX 690 Dual GPU Engine Clock 915MHz CUDA core Clock 3072MHz Memoria: 4096 MB (2048 per GPU) memory bandwidth 384 GB/s Risoluzione: MAX 2560x1600 OpenGL 4.2 support Consumo: 300 W potenza minima del sistema: 650 W Costo circa 900 €	Radeon™ HD 7970 Graphics Up to 925MHz Engine Clock Memoria: 3GB GDDR5 memory bandwidth 264GB/s Max resolution: 2560x1600 OpenGL 4.2 support Consumo: NA potenza minima del sistema:NA Costo circa 500 €
Nvidia Schede grafiche di fascia alta: Fascia di punta professional workstation	**AMD-ATI** Schede grafiche di fascia alta: Fascia di punta professional workstation

Quadro 6000 GPU clock 574MHz, Cuda Core 448, Clock 1148MHz Memoria: 6 GB GDDR5 memory bandwidth: 144 GB/sec Risoluzione: MAX 2560x1600 OpenGL 4.1 support Consumo: 204 W potenza minima del sistema: 650 W Costo circa 3.800€	AMD ATI FirePro V9800 GPU clock 850 MHz Memoria: 4GB GDDR5 memory bandwidth: 147.2 GB/s Risoluzione: MAX 2560x1600 OpenGL 4.2 support Consumo: 225 W potenza minima del sistema: NA Costo circa 2.200$

Tra le schede di fascia medio alta si trova il marchio Matrox, azienda da sempre impegnata in sistemi hardware per l'elaborazione e conversione di dati video.
Tra le varie offerte proposte spiccano per versatilità le schede per PC desktop M-series, il nuovo software di gestione consente nuove features come ad esempio il "blending edge", il "desktop divider" che consente di dividere l'ambiente desktop del PC in vari modi, anche asimmetrici. Oltre alle altre features Matrox Power Desk è capace di gestire fino a 16 schermi con due schede PCI express, la scheda grafica di punta, la M9188 PCIe x16, arriva a controllare 8 monitor attraverso altrettante uscite mini display port.
Il costo di questa scheda è di circa 1.900 €

Specifiche

Part Number	M9188-E2048F
Bus Type	PCIe x16
Graphics Memory	2048MB
Card Form Factor (PCB / bracket)	ATX
Card Dimensions	9.0" (L) x 4.4" (H)
On-board Connectors	8 x Mini DisplayPort
Connector Adapters	8 x Mini DisplayPort to DisplayPort, 8 x DisplayPort to DVI
Max Display Outputs per Card	8
Supported Display Output Types	DisplayPort , DVI SL
Max DisplayPort Resolution per Output	2560x1600
Max DVI Resolution per Output	1920x1200
Independent Desktop Mode	Yes

Stretched Desktop Mode	Yes
Joined Adapter Mode	Yes1
Matrox Clone	Yes
Pivot Support	Yes
Passive Cooling	No
Unified Driver Package	Yes
PowerDesk Software	Yes
EMC Certifications	Class B
Supported Operating Systems	Windows® 7 (32/64bit), Windows Vista (32/64bit)2, Windows XP (32/64bit), Windows Server 2003/2008 (32/64bit), and Linux
Open GL support	2.0
Environmental	ROHS & WEEE compliant
Warranty	3 years

Un'altra possibilità, economica e affidabile, è data dalle schede video esterne sempre di marchio Matrox, con la serie "double head to go" e "triple head to go"; il costo della scheda grafica di punta è di circa 300 $.
http://www.matrox.com/graphics/en/products/gxm/

Specifiche Triple Head to Go

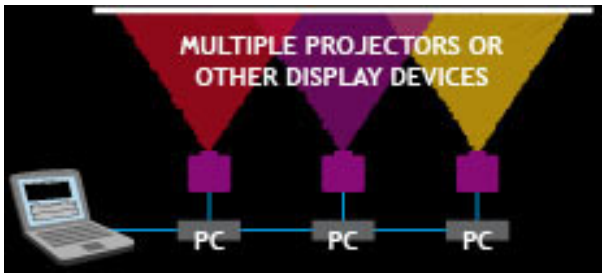
Matrox part number	T2G-D3D-IF
Maximum DVI Resolution 1	5760x1080 (3x 1920x1080) 2 3840x1200 (2x 1920x1200)
Maximum VGA Resolution 1	4080x768 (3x 1360x768) 3840x1080 (2x 1920x1080)
Input connector	1 DVI-DL input or 1 VGA input
Output connectors	2 or 3 DVI-I outputs (connects to digital or analog)

Power	USB for power
Dimensions	4.4" x 5.5" x 1.1" (11.3cm x 14cm x 2.8cm)
Clone Mode	No
Stretched Desktop Support	Yes
Surround Gaming	Yes
Matrox Monitor Bezel Management	Yes – Available under Windows only
PowerDesk Software	Yes
Hardware included	• One 2-foot HD-15-to-HD-15 (analog) input cable • One 2-foot DVI-DL to DVI-DL input cable • One USB cable • Getting started CD
Multi-unit support	Yes – Available under Windows only
System Requirements	• Dual-link DVI or single VGA output connector, on a compatible system • Powered USB connector • Display Driver supporting 3072 x 768 or higher resolution
Supported Operating Systems	Microsoft® Windows® 7 (32/64 bit), Windows Vista® (32/64bit), Windows XP (32/64bit), Windows Server® 2003/2008 (32/64bit), Windows 2000, Mac® OS X (10.4, 10.5, 10.6), Mac OS X Lion (10.7) and Linux® 3
Optional Accessories (Sold Separately)	• DVI to VGA adapter (Part # ADP-DVI-AF) • Power Supply Kit (Part # GXM-PSKIT-IF)

Della stessa casa produttrice esistono altre schede e sistemi multi-monitor più o meno costosi.
http://www.matrox.com/graphics/it/products/display_wall/mura_mpx_series/video_wall_controller_boards/videos/#murampxseries

Per esigenze di estrema affidabilità e di un numero elevato di proiettori (anche i costi sono elevati), si può pensare all'utilizzo del sistema Dataton Watchout.

Behind the Scenes. WATCHOUT uses a production computer and unlimited numbers of display computers in a standard Ethernet network. Each display computer can drive up to six display media, such as LCD screens, projectors or LEDs depending on hardware capabilities.
PC



Dataton WATCHOUT combina più videoproiettori o altri dispositivi come Plasma LCD Ledwall, computer e tecnologie standard di rete per creare multiproiezioni di qualsiasi dimensione.
Il **software**, che si trova sul computer di produzione, utilizza un'interfaccia molto familiare e facilita la costruzione dello spettacolo.
Il passo successivo è poi distribuire i file multimediali, attraverso la rete, ai computer display per la visualizzazione dello spettacolo.
Il software utilizza la **massima risoluzione** di tutti i videoproiettori, monitor, video wall e Led wall.
Si possono disporre in **qualsiasi posizione** e si può ottenere **qualsiasi forma** o angolo con minima perdita della qualità dell' immagine.
I **videopriettori** si possono sovrapporre ottenendo una continuità d'immagine grazie alla funzione **edge-blended**.
Watchout permette di utilizzare monitor con diverse densità di pixel, con la funzionalità **mesh-warping** è possibile assegnare qualsiasi forma geometrica agli schermi con estrema facilità.
Si può lavorare con i software di produzione classici come After Effects, Final Cut, o software analoghi: Watchout supporta molti formati multimediali.
Si possono effettuare dei mix audio fra tracce stereo o surround.
E' anche possibile aggiungere effetti in tempo reale come ad esempio: motion paths, opacity, scaling, rotation, colorization, cropping and volume.

E’ possibile integrare una ripresa dal vivo collegando una telecamera. Watchout accetta qualsiasi segnale in ingressso, da Composito e S-video a 720 e 1080 HiDef con ingressi SDI, tutto con la più bassa latenza possibile.
Allo stesso modo si può proiettare una presentazione dal vivo di Powerpoint o qualsiasi altra presentazione su pc, direttamente sullo schermo wide-screen.

Watchout si connette a **touch panel** come ad esempio **Dataton Touchdown**, o ad altri sistemi di controllo, utilizzando il protocollo TCP/IP, SMPTE timecode o seriale.
Si possono utilizzare più **display** collegati in **cluster**, in musei o altri luoghi dove l’indipendenza dei display è necessaria.
La funzione di **remote management** consente di interagire con tutti i computer da un’unica postazione.

Alcune di queste caratteristiche sono implementabili in software come VVVV o MAX/MSP.
Un computer controlla e gestisce le animazioni e sincronizza gli altri computer, collegati tramite cavo di rete, che servono per inviare le informazioni video (processate dalla schede video interne a ciascun PC) ad ogni proiettore.

Questo sistema presenta grandi vantaggi, soprattutto di cablatura, se l’installazione viene fatta in grandi spazi. Infatti i cavi video hanno una perdita di segnale se si supera una certa distanza. Ad esempio, il cavo DVI digitale ha un limite di 5 metri, superato il quale la qualità video risulta non più affidabile né garantita. Qualora si intenda aumentare la lunghezza del cavo DVI fino a 30m ed oltre è necessario utilizzare opportune apparecchiature atte a compensare la perdita di segnale.
http://it.wikipedia.org/wiki/Digital_Visual_Interface
La connessione attraverso Displayport è affidabile a distanze ancora più brevi: la massima capacità di banda su cavo di lunghezza fino a 2 metri. La capacità di banda è ridotta (risoluzione minima garantita 1080p a 24 bpp) su cavi fino a 15 metri.
http://it.wikipedia.org/wiki/Displayport

B 4.6

Sistemi olografici.
Gli ologrammi sono uno dei modi di visualizzazione che più hanno affascinato e che sono entrati prepotentemente nell'immaginario collettivo fin dai primi film di fantascienza.

Cosa è un ologramma?
Un articolo per avere un'idea di come funziona lo si può trovare su wikipedia
http://it.wikipedia.org/wiki/Ologramma
La ricerca e le nuove tecnologie tentano di indirizzarsi verso una proiezione tridimensionale fruibile a 360° su ogni asse.
http://www.youtube.com/watch?v=Ux6aD6vE9sk&feature=endscreen
http://www.youtube.com/watch?v=KfVS-npfVuY
Questo oggi non è ancora possibile per i limiti che le tecnologie attuali presentano.
Tuttavia si può ovviare con alcuni espedienti che simulano la visione tridimensionale di oggetti in proiezioni bidimensionali.
Una delle prime tecniche utilizzate per la simulazione della tridimensionalità è la stereoscopia.
Essa nasce dall'analisi del metodo di visione binoculare di cui sono dotati alcuni animali, compreso l'uomo.
http://it.wikipedia.org/wiki/Stereoscopia
Questa tecnologia è in evoluzione continua ed esistono in commercio anche schermi autostereoscopici, vale a dire che non hanno necessità d'uso di occhiali speciali come quelli dei cinema 3D.
La simulazione dell'ologramma può avvenire anche attraverso l'uso di una pellicola trasparente o semitrasparente che consente la visibilità di una proiezione fatta da un normale proiettore.
Quello che avviene è la visione di un oggetto in movimento immerso in un ambiente reale.
Ne esistono svariate in commercio ed hanno un costo relativamente basso.
http://www.youtube.com/watch?v=4G8uPnsZwHM
http://www.youtube.com/watch?v=CnXJ93BtjoI&feature=related
http://www.youtube.com/watch?v=2TcQkc6puU0
http://www.youtube.com/watch?v=JZg6t6WdtyE&feature=related

Esistono anche sistemi olografici analogici: presentano all'interno un sistema di specchi capace di riprodurre, in un centro focale esterno, l'illusione di un oggetto che è posto al suo interno.
http://www.youtube.com/watch?v=n531DGoLUhU
Analogamente sono state create stazioni olografiche digitali, molto ingombranti, che attraverso giochi di specchi permettono all'immagine di apparire illusoriamente in un punto esterno.
http://www.youtube.com/watch?v=Y-P1zZAcPuw
http://www.youtube.com/watch?v=droAANtDzB0
http://www.youtube.com/watch?v=AXhGfkGh4vM

I sistemi di simulazione olografica sono in continua evoluzione e ve ne sono di vario tipo, alcuni sperimentali altri già in commercio.
Molti sfruttano la riflessione di schermi tradizionali su superfici trasparenti adottando un antico stratagemma usato in teatro per l'apparizione di spettri chiamato "Pepper's ghost".
https://en.wikipedia.org/wiki/John_Henry_Pepper
http://www.youtube.com/watch?v=7pFughmGHJc&feature=endscreen
http://www.youtube.com/watch?v=-k5nt541SE0
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=YKCUGQ-uo8c
http://www.youtube.com/watch?v=6Tz5pNi6JRE&feature=fvwp
Altri specchi rotanti sono sincronizzati con con un proiettore ad alto frame rate, capace di generare un'immagine che sembra sospesa in aria, visibile a 360° in orizzontale ma con un angolo notevolmente ridotto in verticale.

B 4.7

Videoproiettori
Esistono una grande varietà di proiettori che si differenziano sostanzialmente in tre categorie: LCD, DLP e LED. I secondi si prestano meglio per usi in proiezione stereoscopica passiva. Inoltre, alcuni possono proiettare a distanza ravvicinata (obiettivi molto grandangolari) e altri sono dotati di lampade ad alta luminosità.
http://www.projectorcentral.com/
http://www.3lcd.com/it/find/default.aspx

I videoproiettori LED
Questo tipo di proiettore presenta ancora alcune limitazioni per quanto riguarda la potenza luminosa: ad oggi, infatti, non esistono proiettori con lampada LED con luminosità superiore a 4000 ANSI Lumen.
In commercio esistono anche proiettori LED molto economici, ma generalmente meno luminosi e affidabili.

Short Throw
Questo tipo di proiettori hanno la particolarità di riuscire a proiettare a distanze molto ravvicinate, consentendo un libero movimento in un piccolo spazio riducendo la possibilità di intercettare il fascio luminoso producendo una sgradevole ombra.
I limiti che presenta ancora questa tecnologia sono la bassa potenza luminosa, non più di 5000 ANSI Lumen, e il costo più elevato.

Proiettori molto luminosi
I prezzi sono molto variabili, in relazione alla marca. In alcuni casi è possibile l'uso di più proiettori relativamente poco luminosi che proiettano immagini sovrapposte tra loro, aumentando così la luminosità complessiva dell'immagine stessa. Naturalmente è necessario l'uso di ottiche con minima distorsione e decentrabili.

Esempi di videoproiettori utili per configurazioni digitali interattive

Epson: PowerLite Pro G6750WU (costo circa 9000 euro con ELPLU01 0.64-0.77:1)

Projection System: High-aperture Epson 3-chip, 3LCD technology
Projection Method: Front / rear / ceiling mount
Driving Method: Epson Poly-silicon TFT Active Matrix
Pixel Number: 2,304,000 dots (1920 x 1200) x 3
Color Brightness (Color Light Output): 6000 lumens[1]
White Brightness (White Light Output): 6000 lumens[1]
Aspect Ratio: Supports 4:3, 16:9, 16:10
Native Resolution: 1920 x 1200 (WUXGA)
Resize: 640 x 480, 800 x 600, 1280 x 1024, 1400 x 1050
Lamp Type: 380 W UHE
Lamp Life:

- Normal mode: Up to 2000 hours[2]
- ECO mode: Up to 4000 hours[2]

Brightness Uniformity: 90%
Pixel Arrangement: Cross stripe
Effective Scanning Frequency Range:
Pixel Clock

- 13.5 MHz – 162 MHz (up to UXGA 60 Hz)

Horizontal

- 15 KHz – 92 KHz

Vertical

- 50 Hz – 85 Hz

Throw Ratio Range: 1.26 – 2.76
Size (projected distance): 50" – 300"
Keystone Correction:

- Horizontal: ±30 degrees
- Vertical: ±30 degrees

Color Reproduction: Up to 1 billion colors

Projection Lens

Lens Shift:
With standard lens

- Vertical: ±67 degrees
- Horizontal: ±30 degrees

Other

Display Performance:

- NTSC: 480 line
- PAL: 576 line

Input Signal:

- NTSC / NTSC4.43 / PAL / M-PAL / N-PAL / PAL60 / SECAM
- 480i / 576i / 480p / 576p / 720p / 1080i / 1080p
- Pixel works: video chip
- 3D Y/C separation, noise reduction motion compensated
- Interlace-Progressive conversion (2 – 2, 3 – 2 film detection)

Interfaces:

- HDMI x 1
- DisplayPort x 1
- Computer: D-sub 15 pin x 2
- Video-1: 5-BNC x 1

- Video-2: RCA x 1
- Composite video: BNC x 1
- S-Video x 1
- Audio-in: Mini stereo x 3
- Audio-in: RCA (L & R) x 1
- Network: RJ-45 x 1, 100 Mbps
- USB Type-A x 1, Type-B x 1
- Serial: RS-232c
- Hardwire Remote jack x 1
- Monitor-Out: D-sub 15 pin x 1
- HD BaseT x 1

Operating Temperature: 32° to 113° F (0° to 45° C)
Power Supply Voltage: 100 – 240 V ±10%, 50/60 Hz AC
Power Consumption:

- Normal mode: 568 W
- ECO mode: 421 W
- Communication on: 3.3 W standby
- Communication off: 0.41 W standby

Fan Noise:

- Normal mode: 39 dB
- ECO mode: 31 dB

Security:

- Security cable hole
- Lens lock
- Kensington® lock provision,

Dimensions

Including feet: With standard lens: 19.88" x 15.94" x 6.73" (W x D x H)
Excluding feet and lens: 19.88" x 15.04" x 5.67" (W x D x H)
Weight: 21.5 lb (with standard lens)

Remote Control

Features: Power, source search selection, computer, video, A/V mute, freeze, user ID, auto, aspect, color mode, number, page up and down, E-zoom, volume, help, menu, enter, esc and pointer functions
Operating Angle:
Right / Left:

- Front: ±60 degrees
- Rear: ±30 degrees

Upper / Lower:

- Front: ±20 degrees
- Rear: +10 to -45 degrees

Operating Distance: 49 ft

Notes

[1] Color brightness (color light output) and white brightness (white light output) will vary depending on usage conditions. Color light output measured in accordance with IDMS 15.4; white light output measured in accordance with ISO 21118.
[2] Lamp life will vary depending upon mode selected, environmental conditions and usage. Lamp brightness decreases over time.

OPTOMA EH503 (costo circa 6000 euro con Optoma Short Throw Lens BX-DL080 0.77:1)

Display Technology	Single 0.65” DC3™ DLP® Technology by Texas Instruments™
Native Resolution	HD (1920 x 1080)
Maximum Resolution	WUXGA (1920 x 1200)
Brightness	5000 lumens
Contrast Ratio	2000:1 (full on/full off)
Displayable Colors	1.07 Billion
Lamp Life and Type	3500/1500 Hours (STD/bright) 370W P-VIP
Projection Method	Front, rear, ceiling mount, table top
Keystone Correction	±15° Vertical
Uniformity	85%
Aspect Ratio	16:9 Native, 4:3 compatible
Lens Shift	Vertical -30% to +50% image height Horizontal ±10% image width
Projection Lens	BX-DL080 Short throw 0.77:1 BX-DL200 Standard throw 1.54–1.93:1 BX-DL300 Long throw 1.93–2.89:1
Audio	Two 3-Watt speakers
Noise Level	37dB
Remote Control	Fully-featured IR remote with the option to hardwire to the projector
Operating Temperature	41–113°F (5–45°C), 85% max humidity, adjustable fan speed
Power Supply	AC Input 100–240V, 50–60Hz, auto-switching
Power Consumption	480W max (bright), 330W (STD), <0.5 Watt (standby)
Computer Compatibility	WUXGA, UXGA, SXGA+, WXGA, SXGA, XGA, SVGA, VGA resized, VESA, PC and Mac compatible
Video Input Compatibility	NTSC, PAL, SECAM, SDTV (480i/576i), EDTV (480p/576p, HDTV (720p, 1080i/p)
3D Compatibility	Supports all HDMI 1.4a mandatory 3D format, side-by-side format and top and bottom format. 3D glasses are needed and sold separately.

Vertical Scan Rate	24–85kHz, 120Hz, 144Hz
Horizontal Scan Rate	15–91kHz
User Controls	Complete on-screen menu adjustments in 26 languages
I/O Connectors	Display port, HDMI, DVI-D w/ HDCP, two VGA-in, VGA-out, S-video, composite video, component video, five BNC (RGBHV/YPbPr), two stereo mini jack audio-in, two RCA stereo audio-in, audio-out, 3D VESA port, wired remote, USB-A charging port, RS-232C, RJ45, and 12V trigger
Monitor Loop Through	Monitor: D-Sub 15 pin VGA output (functional in both normal and standby modes Audio: VAO audio out, HDMI VAO audio out supported (VAO in normal mode, fixed in Standby)
Security	Kensington® lock port, security bar and keypad lock
Weight	18.6 lb (8.4 kg) w/o lens
Dimensions (W x H x D)	16.9” x 7.1” x 13.4” (430 x 181 x 340 mm)
Warranty	3-Year Optoma Express Service, 1-Year on Lamp
What's in the Box	EH503 projector, AC power cord, VGA to VGA cable, remote control, batteries for remote, CD-ROM user’s manual, quick start card and warranty card, lens is not included
Optional Accessories	Three optional lenses, wireless dongle, ceiling mount, HDMI cable, Optoma screens, RF 3D glasses, RF 3D emitter, DLP® Link™ 3D glasses
Accessory Part Numbers	Lamp: BL-FP370A Mount: BM-5001U Remote: BR-7003N Wireless VGA Dongle: BI-EXTBG03 RF 3D glasses: BG-ZF2100GLS RF 3D emitter: BG-BC100B DLP® Link™ 3D glasses: BG-ZD301

Epson PowerLite 4855WU WUXGA (costo circa 3000 euro, 1-1.8:1)

Projection System: High-aperture Epson 3-chip 3LCD technology
Projection Method: Front / rear / ceiling mount
Driving Method: Epson Poly-silicon TFT Active Matrix
Pixel Number: 2,304,000 pixel (1920 x 1200) x 3
Color Brightness (Color Light Output): 4000 lumens[1]
White Brightness (White Light Output): 4000 lumens[1]
Aspect Ratio: Supports 4:3, 16:9, 16:10
Native Resolution: 1920 x 1200 (WUXGA)
Resize: 640 x 480, 800 x 600, 1280 x 1024, 1400 x 1050
Lamp Type: 260 UHE
Lamp Life:

- Normal mode: Up to 4000 hours[2]
- ECO mode: Up to 5000 hours[2]

Brightness Uniformity: 90%
Pixel Arrangement: Cross stripe
Effective Scanning Frequency Range:
Pixel Clock

- 13.5 MHz – 162 MHz (up to UXGA 60 Hz)

Horizontal

- 15 KHz – 92 KHz

Vertical

- 50 Hz – 85 Hz

Throw Ratio Range: 1.26 – 2.30
Size (projected distance): 50" – 300"
Keystone Correction:

- Horizontal: ±30 degrees
- Vertical: ±30 degrees

Contrast Ratio: High Brightness, Dynamic mode: 5000:1
Color Reproduction: Up to 1 billion colors

Projection Lens

Type: Manual focus / Zoom
F-number: 1.50 – 2.14
Focal Length: 16.72 mm – 33.47 mm
Zoom Ratio: Optical zoom 1.0x – 1.8x
Lens Shift:

- Horizontal: ±38 degrees
- Vertical: ±50 degrees

Other

Display Performance:

- NTSC: 480 line
- PAL: 576 line

(depends on observation of the multi-burst pattern)
Input Signal:

- NTSC / NTSC4.43 / PAL / M-PAL / N-PAL / PAL60 / SECAM
- 480i / 576i / 480p / 576p / 720p / 1080i / 1080p
- Pixel works: video chip
- 3D Y / C separation, noise reduction motion compensated
- Interlace-Progressive conversion (2 – 2, 3 – 2 film detection)

Interfaces:

- HDMI x 1
- DisplayPort x 1
- Computer: D-sub 15 pin x 1
- Video 1: 5-BNC x 1
- Video-2: RCA x 1
- Composite video: BNC x 1
- S-Video x 1
- Audio-in: Mini stereo x 3
- Audio-in: RCA (L&R) x 1
- Network: RJ-45 x 1, 1,100 Mbps
- USB Type-A x 1, Type-B x 1
- Serial: RS-232c x 1
- Hardwire remote jack x 1
- Monitor-Out: D-sub 15 pin x 1

Operating Temperature: 32° to 113° F (0° to 45° C)
Power Supply Voltage: 100 – 240 V ±10%, 50/60 Hz AC
Power Consumption:

- Normal mode: 387 W
- ECO mode: 311 W
- Communication on: 4.3 W standby
- Communication off: 0.41 W standby

Fan Noise:

- Normal mode: 38 dB
- ECO mode: 32 dB

Security:

- Security Cable Hole
- Lens lock,
- Kensington® lock provision

Dimensions

Including feet: 18.58" x 13.94" x 6.26" (W x D x H)
Excluding feet and lens: 18.58" x 12.60" x 5.28" (W x D x H)
Weight: Weight with standard Lens 14.3 lbs.

Remote Control

Features: Power, source search selection, computer, video, A/V mute, freeze, user ID, auto, aspect, color mode, number, page up and down, E-zoom, volume, help, menu, enter, esc and pointer functions
Operating Angle:

Right / Left:

- Front: ±60 degrees
- Rear: ±30 degrees

Upper / Lower:

- Front: ±20 degrees
- Rear: +10 to +45 degrees

Operating Distance: 49 ft

[1] Color brightness (color light output) and white brightness (white light output) will vary depending on usage conditions. Color light output measured in accordance with IDMS 15.4; white light output measured in accordance with ISO 21118.
[2] Lamp life will vary depending upon mode selected, environmental conditions and usage. Lamp brightness decreases over time.

OPTOMA EH501 (costo circa 2000 euro, 1.37-2.05:1)

Display Technology	Single 0.65" DC3 DMD DLP® Technology by Texas Instruments™
Native Resolution	HD (1920 x 1080)
Maximum Resolution	1080p (1920 x 1080)
Brightness	5000 lumens
Contrast Ratio	15,000:1 (full on/full off)
Displayable Colors	1.07 Billion
Lamp Life and Type	4000/3000/2500 Hours (ECO+/ECO/normal) 280W
Projection Method	Front, rear, ceiling mount, table top
Keystone Correction	Auto Keystone, ±40° Vertical
Uniformity	>85%
Aspect Ratio	16:9 Native and 4:3 compatible
Throw Ratio	1.37–2.05
Projection Distance	3.2'–32.8' (1.0–10 m)
Image Size (Diagonal)	23.4"–300" (0.6–7.62 m)
Projection Lens	F=2.42–2.98, f=20.77–31.13 mm, 1.5x manual zoom and focus
Lens Shift	Vertical 115% ~ 134%
Audio	Two 15-Watt speakers
Noise Level	27dB
Remote Control	IR remote mouse with laser
Operating Temperature	41–113°F (5–45°C), 85% max humidity
Power Supply	AC input 100–240V, 50–60Hz, auto-switching
Power Consumption	Max 355W (Normal), Min 279W (Eco+), <0.5W (standby-ECO)
Computer Compatibility	HD, UXGA, WXGA, SXGA+, SXGA, XGA, SVGA, VGA resized, VESA, PC and Macintosh compatible
Video Input Compatibility	NTSC, PAL, SECAM, SDTV (480i), EDTV (480p), HDTV (720p, 1080i/p)
3D Compatibility	Top and bottom, side by side, frame packing, HQFS (See user manual for details).

	3D glasses are needed and sold separately.
Vertical Scan Rate	24–85Hz, 120Hz, 144Hz
Horizontal Scan Rate	15.3–91.1KHz
User Controls	Complete on-screen menu, adjustments in 27 languages
I/O Connectors	HDMI v1.4, DVI-D, two VGA-in, VGA-out, S-video, composite video, two stereo audio-in, stereo RCA audio in, mic-in, stereo audio-out, RJ45, RS-232C, Two USB-A, Two USB-B, 12v trigger
Loop Through	Monitor: D-Sub 15 pin VGA output Audio-out: Stereo 3.5 mm mini-jack (functional in both normal and standby modes)
Security	Kensington® Lock Port, security bar and keypad lock
Weight	9.9 lb (4.5 kg)
Dimensions (W x H x D)	15.2" x 6" x 11" (386 x 152 x 279 mm)
Warranty	3-Year Optoma Express Service, 1-Year on Lamp
What's in the Box	AC power cord, VGA to VGA cable, remote control, batteries for remote, multilingual CD-ROM user’s manual, quick start card and warranty card
Optional Accessories	HDMI cable, ceiling mount, VGA to component cable, RS-232 cable and Optoma screens
Accessory Part Numbers	Lamp: BL-FU310A Mount: BM-5001U Remote: BR-5046L SB adapter: BI-EXTBGN DLP® Link™ 3D glasses: BG-ZD301

C 1

Analisi e trattamento delle immagini
Per ottenere informazioni utili da un'immagine o un video per tracciare il movimento (tracking) di oggetti o persone esistono delle librerie chiamate OpenCV.
Queste contengono una serie di algoritmi matematici che consentono analisi più o meno accurate dei flussi video.
Le librerie OpenCV sono utilizzate all'interno di molti software che riguardano l'editing, l'acquisizione o la produzione di flussi video, per esempio nel software delle macchine fotografiche digitali, per il riconoscimento dei volti, del sorriso, o degli occhi chiusi, ecc.
Il processo di analisi di un'immagine o video comprende vari passaggi che possiamo racchiudere in due macro aree: 1) il filtraggio e trattamento dell'immagine; 2) l'analisi e estrapolazione di informazioni.
Gli esperimenti fatti con il software vvvv si fermano solo al livello della prima macro area, essendo un software prevalentemente di 'prototipazione rapida', non permette di andare in profondità nella programmazione di funzioni ad hoc che partano direttamente da funzioni matematiche.
Per questo motivo si sfruttano le funzioni già scritte dalla comunità di programmatori, funzioni già testate che, con vari aspetti positivi e negativi, si adattano alle esigenze dell'applicazione che si progetta.
In questi esempi si sono presi in esame alcuni metodi e approcci al trattamento delle immagini, sia al fine di tracciare il movimento di oggetti o persone, sia rivolti al puro trattamento grafico/estetico attraverso l'uso di librerie grafiche che consentono di applicare filtri ed effetti.

Riconoscimento del viso o di altre parti del corpo umano
In questo esempio si spiega le potenzialità e i limiti di questo strumento OpenCV.
Per questo esempio non occorre nessun trattamento dell'immagine da parte nostra, tutto è fatto al livello più profondo dalle librerie di funzioni.
Il flusso video acquisito da una telecamera viene trattato da alcune librerie in modo da rendere l'immagine in bianco e nero, il risultato viene confrontato a migliaia di dati derivanti da immagini di volti e contenuti in un file nominato haarcascade.
Questo procedimento comporta il riconoscimento di un volto o di qualsiasi oggetto per il quale si è predisposto un file haarcascade.

Blob detection
Nella computer vision, il blob detection si riferisce a moduli visivi che mirano ad individuare punti e/o regioni dell'immagine che differiscono in proprietà come la luminosità o il colore rispetto all'ambito circostante.
Queste regioni potrebbero segnalare la presenza di oggetti o parti di oggetti nel contesto dell'immagine, quindi utilizzabili per il riconoscimento e il monitoraggio.
Il metodo più diffuso per ottenere i blob dall'immagine è quello di trattare l'immagine in modo da renderla in bianco e nero attraverso un algoritmo chiamato 'soglia' (threshold).
In pratica viene applicata a ogni pixel dell'immagine (in scala di grigio) una soglia al di sopra della quale il pixel viene riconosciuto come bianco e al di sotto come nero.

Il risultato di questi calcoli viene analizzato da altri algoritmi che stabiliscono le dimensioni del blob, cioè l'area e il perimetro, e di conseguenza il baricentro e la sua posizione in rapporto all'immagine/frame che lo contiene.

Color detection
Questo è l'esempio classico e obbligatorio quando si parla di computer vision.
E' il più semplice da comprendere ma anche il meno preciso da usare.
Consiste principalmente nella comparazione dei pixel dell'immagine con un dato colore e con una tolleranza più o meno ampia.
Oltre al colore viene calcolata nella comparazione anche la luminosità e la saturazione.
Tutti i pixel che rientrano nella gamma tra il colore e la tolleranza saranno classificati come 1, tutti gli altri come 0, quindi avremo la restituzione di un'immagine bitmap con un campo d'interesse in bianco che corrisponde più o meno esattamente al colore scelto.
Anche in questo caso l'immagine viene trattata come un blob per ricavarne informazioni quali dimensione e posizione.

Frame difference
Un altro interessante strumento di analisi dell'immagine è dato da un algoritmo che consente di stabilire se ci sono oggetti che si muovono all'interno di un video.
In pratica vengono messi a confronto i frame in successione di un flusso video; i pixel che cambiano colore o luminosità dal frame precedente al successivo vengono indicati con 1 quelli che non cambiano rimangono 0.
Come per i precedenti metodi si ha la restituzione di un'immagine bitmap dalla quale si ricavano dimensione e posizione.

Articoli e link sull'argomento
http://it.wikipedia.org/wiki/Visione_artificiale **(computer vision)**
http://it.wikipedia.org/wiki/Sistemi_di_visione_artificiale
http://en.wikipedia.org/wiki/Blob_detection
http://it.wikipedia.org/wiki/Riconoscimento_dei_contorni
http://en.wikipedia.org/wiki/Egomotion
http://it.wikipedia.org/wiki/Video_tracking
http://en.wikipedia.org/wiki/Motion_estimation
http://en.wikipedia.org/wiki/Swistrack

C 2

Kinect in VVVV
VVVV supporta la connessione dell'hardware Microsoft Kinect 1 (e prossimamente anche la versione 2) e di Xtion di ASUS.
La connessione e il funzionamento di queste periferiche dipende strettamente dalla release dei driver del produttore, infatti in vvvv si ottengono i dati dalla periferica attraverso un link (dll) alla libreria del driver installato.
I driver sono ancora in continua evoluzione, si affinano le librerie e se ne creano di nuove, e pertanto con nuovi driver è impossibile utilizzare vecchi plugin in vvvv.
Il problema sorge se un utilizzatore di vvvv si trova a voler utilizzare Kinect nel tempo che intercorre tra l'uscita di nuovi driver del produttore e l'aggiornamento dei plugin (che fanno riferimento a driver precedenti).
Questo a mio avviso non è spiegato adeguatamente nel sito vvvv.org, e la lunghezza dei post, con persone che utilizzano vvvv assiduamente e che hanno problemi con le procedure di setup ne è la conferma.
La soluzione a questo problema è l'installazione dei driver corretti per l'utilizzo del plugin in vvvv.
La ricerca dei driver obsoleti potrebbe risultare tediosa in quanto, sul sito del produttore (Microsoft o OpenNI), si da risalto alla nuova release dei driver e quelli obsoleti potrebbero essere inseriti in repository poco user friendly.
La scelta dei driver deve avvenire in base alle esigenze che si hanno: i driver Microsoft e OpenNI non hanno le stesse features, per le differenze si rimanda a questo blog:
http://support.faceshift.com/support/articles/121864-supported-3d

Se vengono installati entrambi i driver (Mircosoft e OpenNI) potrebbero sorgere dei problemi (test su W7 64).
Ogni volta che il Kinect viene collegato tramite usb al pc il sistema riconosce la periferica: installando l'hardware e utilizzando solo uno dei due driver (nel test quelli Microsoft), risulta impossibile utilizzarlo attraverso i driver OpeNI.

Driver Microsoft supportati dal plugin di vvvv:
http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindowsdev/Downloads.aspx

Lista dei driver OpeNI supportati dal plugin di vvvv:
OpenNI 1.5.2.23 (32bit, stable, redist edition)
NITE 1.5.2.21 (32bit, stable, redist edition)
SensorKinect091 5.1.0.25 (32bit)
http://www.openni.org/

Prove nodi OpenNI

Kinect:
E' il nodo principale che consente la connessione con l'API OpenNI.
Utile la possibilità di specchiatura orizzontale.

Skeleton:
Il nodo da la possibilita di usare i dati relativi alla posizione nello spazio delle joint che corrispondono allo scheletro della persona rilevata.
E' possibile scegliere quali dati utilizzare da un menu a tendina che mostra il nome dei joint rilevabili.
Con un altro menu è possibile scegliere quali dati utilizzare attraverso classi di joint rilevabili, ad esempio si sceglierà upper body per utilizzare i dati dai joint che fanno parte della parte superiore del corpo.

Hand:
consente di usare i dati provenienti dal tracking delle mani, a mio avviso un nodo ridondante rispetto al nodo skeleton.
La gesture iniziale che serve per l'avvio del tracking, cioè portare le mani in una posizione specifica dello schermo, presenta delle criticità per quanto riguarda l'utilizzo in contesti dove le informazioni per l'utilizzatore devono essere ridotte al minimo.

Depth:
In nodo mostra la mappa, immagine in scala di grigio, che riguarda la distanza degli oggetti ripresi dal Kinect.
L'immagine è possibile acquisirla sia in formato grezzo che filtrata.
Utile la funzione FOVxy che potrebbe servire per passare dalle coordinate spaziali proiettive a quello mondo.

Gesture:
Questo nodo consente di applicare, attraverso l'uso delle mani, gesture già note (in realtà non sono state rese note dal sito vvvv.org) come mano aperta, mano chiusa...
Il test sul nodo non ha prodotto risultati, confermato anche da alcuni membri del sito vvvv.org.

RGB:
Il nodo mostra l'immagine della ripresa del Kinect in rgb.

C 3

OpenCV

Da sempre uno dei campi più affascinanti della ricerca scientifica è volto alla riproduzione artificiale delle capacità umane. Tra queste capacità la visione, intesa come pura acquisizione di immagini, è attualmente visto come un problema già risolto, o almeno un punto già segnato, visto che le capacità visive di sistemi ottici e relativi sensori hanno ampiamente superato le possibilità dell'occhio umano per quanto riguarda la sensibilità, la velocità ed anche la risoluzione. Il passo successivo, cioè la capacità di interpretare e utilizzare correttamente le informazioni acquisite, presenta invece ancora molti problemi insoluti. Convertire un'immagine in informazioni "oggettive" astraendone il contenuto dalla pura rappresentazione luminosa, sebbene sia un'operazione banale per un cervello umano adulto è, a tutt'oggi, un problema di elevata complessità per un sistema automatico. Oltretutto il campo di ricerca è evidentemente molto recente, con meno di trent'anni di esperienza.
In quest'ottica si inserisce la necessità di una base comune di strumenti analitici, primo dei quali una libreria che raccolga le funzionalità degli algoritmi più utilizzati, oltre che una serie di formati di rappresentazione dei dati secondo standard aperti e condivisi. Le librerie OpenCV (Open Computer Vision) nascono appunto a questo scopo.
Lo sviluppo prende le mosse da un gruppo di ricerca sponsorizzato da Intel. E' infatti parzialmente basata sulla Intel Image Processing Library (IPL). Tale prodotto è oggi integrato nella libreria commerciale IIPP (Intel Integrated Performance Primitives), con cui conserva piena compatibilità, e che può eventualmente rendere disponibili un completo ventaglio di funzioni di trattamento segnali (audio, video, sintesi vocale, crittografia, ecc) oltre che una migliore ottimizzazione delle prestazioni. Si avvale inoltre di numerosi contributi dalle più svariate provenienze. A tal proposito l'elenco di credits citati dalla pagina ufficiale è quantomeno impressionante, si va da ricercatori del MIT, fino a docenti della Berkley University. Inutile sottolineare come questo offra già una certa garanzia relativamente alla buona qualità del codice e degli algoritmi applicati.
Tra i punti di forza sottolineiamo inoltre la politica di licenza utilizzata, in stile BSD. A grandi linee questo permette una libera ridistribuzione sia in forma sorgente che binaria, anche all'interno di prodotti commerciali, a condizione di mantenere le note di copyright e di non utilizzare il nome Intel a scopo promozionale di prodotti derivati.

Panoramica

Affrontiamo subito un argomento che può essere causa di equivoci. Con il termine "libreria grafica" infatti si identificano genericamente almeno tre famiglie di librerie i cui scopi sono sostanzialmente differenti:
• I Toolkit, ovvero librerie di primitive per la creazione di oggetti grafici di interfaccia (finestre, icone, bottoni,ecc).
• Librerie di rendering e multimedia, come DirectX e OpenGL, orientate alla massima performance nella creazione di effetti poligonali o vettoriali. L'utilizzo più comune è teso all'ottenimento di elevate prestazioni grafiche sfruttate ad esempio nei videogiochi o nelle applicazioni multimediali.

• Librerie di gestione hardware grafico, come digitalizzatori e frame-grabber. Pur includendo tipicamente una base di funzioni di trattamento, sono generalmente da considerarsi come API (Application Programming Interface) dei relativi “driver” hardware.
Le OpenCV, pur includendo alcune funzionalità tipiche di ciascuna delle famiglie citate, non fanno parte di nessuno di questi gruppi. L’utilizzo primario è infatti collegato alla visione artificiale, il cui problema principale, come già visto, è quello di estrarre dalle immagini dati significativi e trattabili in modo automatico. Tale campo di studio trova le sue applicazioni più comuni nella robotica, nei sistemi di videosorveglianza evoluti e nei sistemi di monitoraggio e sicurezza, oltre che in ogni sistema di archiviazione automatica di informazioni visive.
La libreria include attualmente più di 500 funzioni (versione 2.4.8, 31.12.2013, http://opencv.org/) che coprono le più svariate esigenze di trattamento di immagini, comprese funzioni matematiche ottimizzate (elevamento a potenza, logaritmi, conversioni cartesiane-polari, ecc.) ed un completo pacchetto di algebra matriciale, sviluppato funzionalmente al resto del sistema.

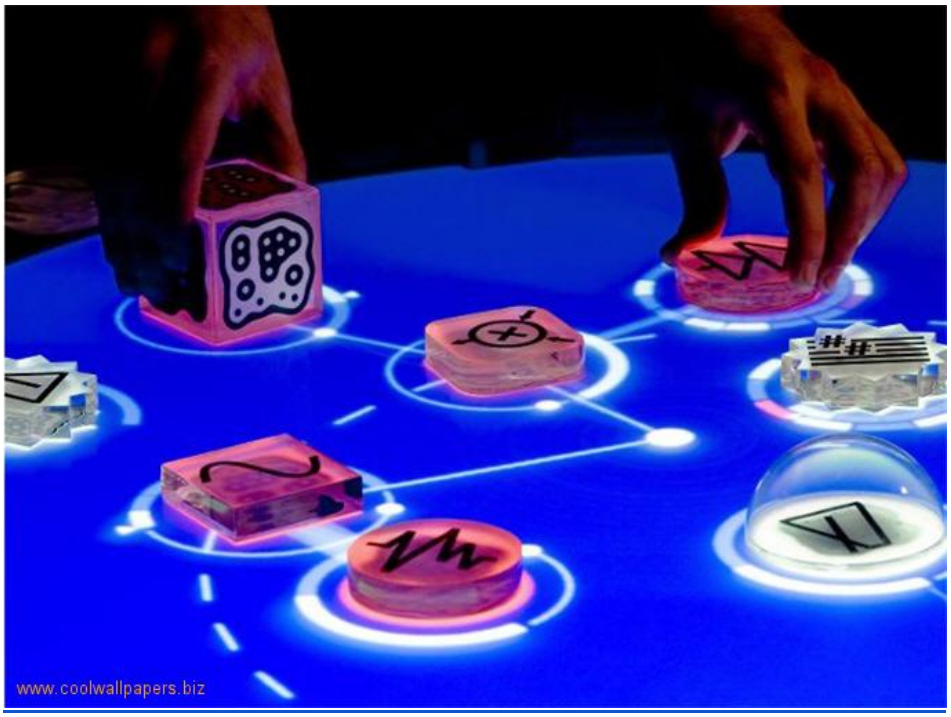
Bibliografia:
Computer Vision with the OpenCV Library
By Gary Bradski, Adrian Kaehler
Publisher: O'Reilly Media
Released: September 2008

FreeFrame
FreeFrame è un sistema open-source, multi-piattaforma e real-time di effetti video plug-in, progettato prevalentemente per l'utilizzo in applicazioni di vjing compositing.
FreeFrame include estensioni che consentono il rendering in tempo reale di grafica e di effetti video utilizzando le OpenGL (Open Graphic library) che sfruttano il calcolo dei processori delle schede grafiche compatibili ("GPU").
Una vasta comunità di sviluppatori produce costantemente plug-in quasi tutti liberi da scaricare e installare in una vasta gamma di software.
FreeFrame 1.5 include anche una funzione di temporizzazione che consente ai plugin di rendere affidabili gli effetti visivi dipendenti dal tempo come i sistemi di particelle e le simulazioni fisiche. Sia in tempo reale, a 60 fotogrammi al secondo sia come rendering classico di un video 25fps (Es. Adobe After Effects).

C 4

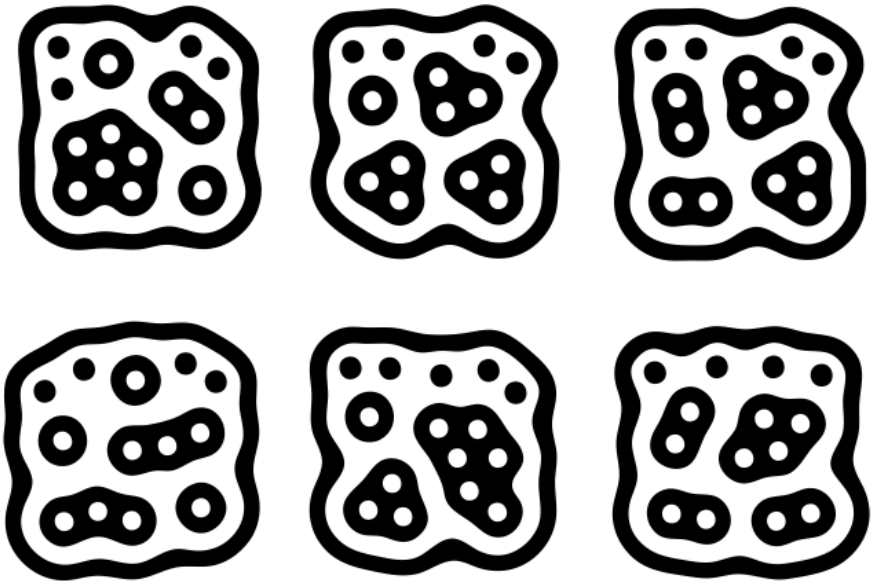
Reactivision
ReacTIVision è un’applicazione open source (cross-platform computer vision framework) per il tracciamento veloce e robusto di marker fiduciali collegati a oggetti fisici, che funziona come un multi-touch. E' stato principalmente concepito come un toolkit per lo sviluppo rapido di interfacce utente tangibili (TUI) e superfici interattive multi-touch.

Questo framework è stato sviluppato da Martin Kaltenbrunner e Ross Bencina presso il Gruppo Music Technology presso la Universitat Pompeu Fabra di Barcellona, in Spagna.
ReacTIVision è stato progettato come componente di base dei sensori del Reactable, un sintetizzatore modulare tangibile che ha stabilito gli standard per applicazioni multi-touch.
http://reactivision.sourceforge.net/



Come funziona?
Diversi studi sono stati pubblicati descrivendo in grande dettaglio la struttura interna di reacTIVision e libfidtrack (la libreria per il fiducial tracker).
In breve il sistema funziona in questo modo: reacTIVision traccia i marcatori di riferimento nel un flusso video in tempo reale. L’immagine sorgente viene prima convertita in una immagine in bianco e nero con un algoritmo apposito. Quindi questa immagine è segmentata in un albero con alternanza di regioni in bianco e nero (region adjacency graph). Questo grafico è quindi cercato in un’unica sequenza che codifica il simbolo fiducial.
Infine, le sequenze sono abbinate a un dizionario che serve a recuperare un numero ID (identificativo del marcatore) unico.

Il design del fiducial Marker permette il calcolo efficiente del punto centrale del marcatore e l'orientamento.

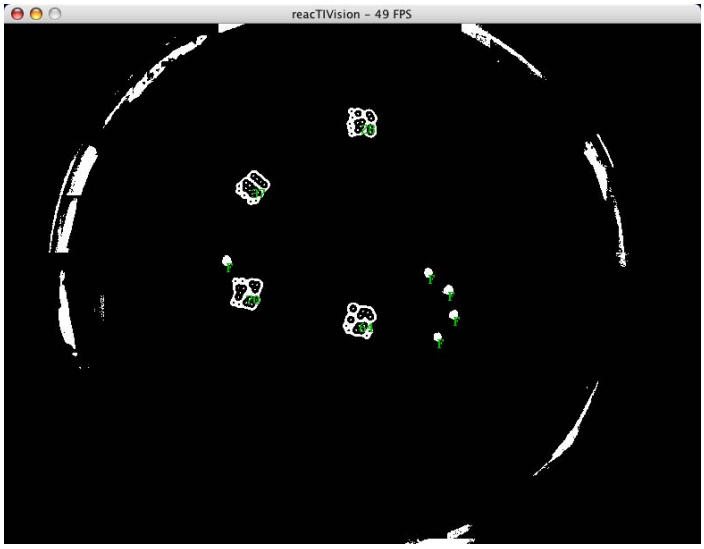


I messaggi che implementano il protocollo OSC TUIO possono codificare la presenza dei fiducial, posizione, orientamento e identità e trasmettere tali dati ad altre applicazioni (client).
Inoltre reacTIVision utilizza il risultato della segmentazione dell'immagine al fine di recuperare e identificare i piccoli blob bianchi tondi che identificano la punta delle dita sulla superficie.
Un algoritmo veloce seleziona i blob come effettive aree possibili per l'identificazione delle dita.
Un algoritmo di rilevamento complementare sfrutta gli stessi dati al fine di monitorare i fiducial marker eventualmente non riconosciuti, ad esempio, dove i movimenti veloci distruggono la struttura stessa del fiducial nell'immagine.

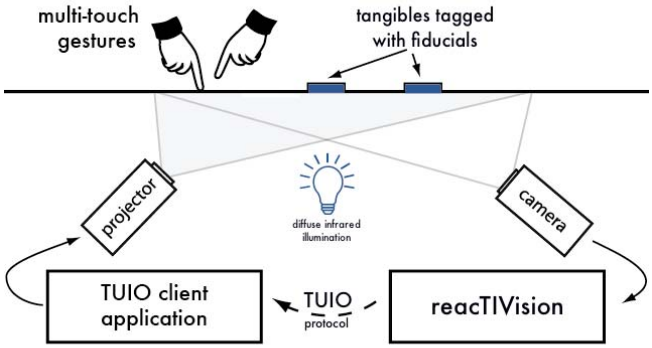
Struttura hardware
La struttura è composta da una telecamera e un proiettore con obiettivi grandangolari e un illuminatore che devono essere posti sotto il tavolo, in modo che possano coprire l'intera superficie.
Potrebbe essere utilizzato anche uno specchio per avere una maggiore distanza di proiezione.
Per la superficie interattiva basta un foglio di plexiglass normale da utilizzarsi in combinazione con un foglio di carta traslucida posto sul lato superiore per la proiezione. Questo materiale è completamente trasparente per gli oggetti e le punte delle dita a contatto diretto con la superficie. Per evitare la riflessione diretta della sorgente luminosa e la lampada del proiettore, il lato inferiore del supporto deve avere una finitura opaca, pur mantenendo inalterata la trasparenza totale.

Illuminazione
Per il Tracking gli oggetti devono essere adeguatamente illuminati, in modo che la fotocamera e quindi l'applicazione di computer vision possa vederli correttamente.

Per la lettura dei fiducial marker la superficie dovrebbe restare scura ma la proiezione delle immagini su di essa di fatto la rendono illuminata causando interferenza con le immagini fiduciali.



Come ovviare al problema?
La soluzione è di operare su due differenti spettri luminosi:
La proiezione deve essere visibile all'utente, mentre la telecamera, che è il componente di visione artificiale, deve operare in un diverso spettro non visibile all'occhio umano, come quello vicino infrarosso (850nm).
La maggior parte delle telecamere CCD sono perfettamente sensibili all'interno dello spettro IR; lampade a LED a infrarossi possono essere quindi utilizzate per illuminare il tavolo. Tutta la luce dello spettro visibile deve essere filtrata nella camera, in modo che l'algoritmo di computer vision non venga disturbato dalla proiezione.
Inoltre il filtro anti-infrarossi, se esistente, deve essere rimosso dal sensore della telecamera.



Telecamera
È necessario assicurarsi che la telecamera sia dotata di un obiettivo grandangolare e con dimensioni del sensore accettabili. Per la più bassa latenza e le migliori prestazioni sono consigliate telecamere FireWire top di gamma, come ad esempio telecamere industriali con alto

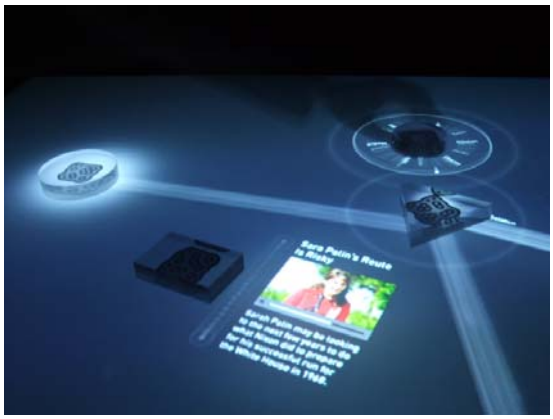
frame rate e alta risoluzione del sensore. Queste telecamere solitamente vengono anche dotate di attacchi di lenti C-Mount.
Telecamere firewire più economiche, come la Unibrain fire-I, permettono l'uso anche di obiettivi grandangolari.
Dalla vasta gamma di telecamere USB disponibili si consiglia di utilizzare i modelli con una risoluzione nativa di almeno 640x480 a un frame rate di 30Hz. Una telecamera molto conveniente e relativamente buona per questo scopo è la PS3eye di Sony, che funziona bene sotto Windows, Linux e Mac OSX.
Videocamere DV che supportano la modalità progressiva sono adatte, mentre quelle con modalità interlacciata non funzionano affatto.

Calibrazione e distorsione

Alcuni tavoli interattivi come il Reactable usano obiettivi grandangolari o quasi-fish-eye per aumentare l'area visibile alla telecamera a distanza minima. Queste lenti purtroppo distorcono l'immagine. Mediante una calibrazione si può tuttavia correggere la distorsione e l'allineamento generale dell'immagine. Per la calibrazione vengono usati dei fogli di taratura con disegnate griglie rettangolari o quadrate: posti sul reactable consentono di allineare i punti della griglia video con le griglie stampate.

Note

L'applicazione è disponibile per i seguenti sistemi operativi: Windows, MacOS X e Linux. Sotto Windows supporta qualsiasi fotocamera con un driver WDM adeguato, come ad esempio USB, USB2, FireWire e videocamere DV. In MacOS X tutte le telecamere FireWire e qualsiasi videocamera supportati da QuickTime lavorerà in reacTIVision.
Sotto Linux, le telecamere FireWire sono meglio supportate, così come la maggior parte di telecamere USB con Video4Linux2.
Per riassumere, reacTIVision offre prestazioni migliori con telecamere IEEE1394 su MacOS X o Linux, su sistemi Win32 la maggior parte delle videocamere WDM dovrebbe funzionare, anche le telecamere IEEE1394 con un driver WDM. Alcune videocamere USB su MacOS X possono essere utilizzate con il pacchetto di driver macam, anche se la cattura video QuickTime è significativamente più lenta del firewire. Sotto Linux la maggior parte delle videocamere supportate USB offrono buone prestazioni con Video4Linux2, anche se alcune videocamere più economiche potrebbero non funzionare.



Progetti di riferimento
http://www.youtube.com/watch?v=Mgy1S8qymx0
http://www.youtube.com/watch?v=Q4cZ7uAcN4k
http://www.youtube.com/watch?v=5fVWg_rfq0w
http://www.youtube.com/watch?v=drRDMnizUQM
http://www.youtube.com/watch?v=EIvyHf4q0QI
http://www.creativeapplications.net/processing/infractor-processing/

C 5

DMX Laser - Utilizzo e Ilda protocollo

Attualmente i laser sono utilizzati in molti spettacoli di illuminazione. Essi variano da piccoli puntatori laser portatili ai grandi laser multicolori. I più semplici funzionano in modalità automatica, cambiando il pattern con modalità temporizzata. I più costosi utilizzano il protocollo DMX per controllare i pattern, le animazione ecc... I laser più avanzati utilizzano il protocollo ILDA, un protocollo speciale progettato per la comunicazione tra **controllore laser** e laser.

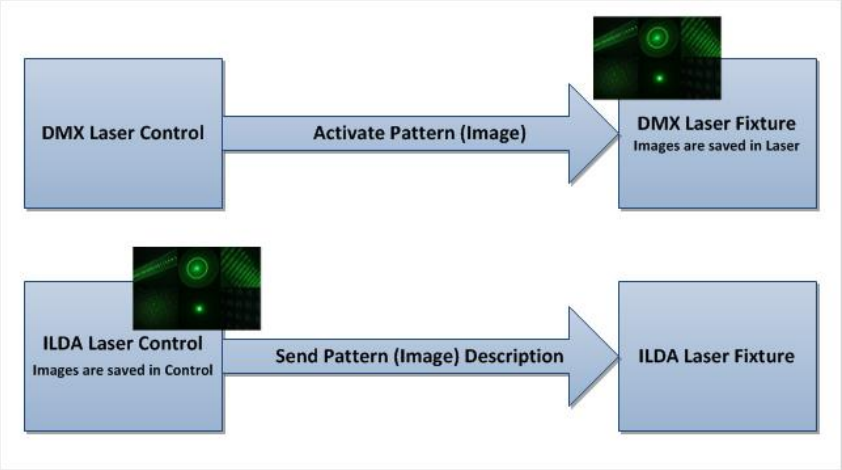
ILDA e Formato immagine ILDA Transfer

ILDA (International Laser Display Association) è un'associazione senza scopo di lucro dedicata per l'utilizzo di laser nell'intrattenimento, l'istruzione e l'arte. E' stata fondata nel 1986. Da allora ILDA sponsorizza conferenze annuali e premi per le realizzazioni tecniche e artistiche.
ILDA Transfer è un formato immagine, sviluppato per trasferire le immagini dal controllore laser ai dispositivi laser.

Differenza tra ILDA e DMX Laser

Il Laser DMX di solito ha una memoria interna, anche se può essere aggiunta una memoria esterna, che descrive come i pattern (le immagini) vengono disegnate. Con i canali DMX si controllano i pattern, la loro sequenza. Attraverso il protocollo DMX non è possibile creare modelli personalizzati, è possibile utilizzare solo quelli predefiniti o precaricati. I laser ILDA di solito non dispongono di memoria interna; attraverso il protocollo ILDA è possibile inviare i dati esatti delle immagini in realtime. Tuttavia, senza un controller, una scheda che produce immagini o animazioni, i laser ILDA non sono in grado di disegnare. Quindi con ILDA è possibile avere immagini personalizzate.

Che cosa è meglio, ILDA o DMX?



Dipende ... Se si utilizza solo laser, ILDA è una soluzione molto più potente. Se si utilizzano altri effetti di illuminazione DMX, in alcuni casi DMX è meglio, perché si può controllare tutto attraverso un mixer centralizzato DMX, ma si perderanno alcune delle migliori funzionalità di un sistema laser display... Oppure ... si possono provare alcune Console o software in grado di controllare sia console DMX sia ILDA.
I laser di oggi, considerando un prezzo medio, supportano entrambi i sistemi, DMX e ILDA, in modo da poterli utilizzare con entrambi i protocolli.

DMX Laser - Canali DMX

Queste sono le opzioni più comuni (canali), tenendo presente che ogni modello ha le sue caratteristiche e le sue peculiarità:

- Pattern Selection - Canale per il selezione dela grafica predefinita.
- Strobe - Strobo, di solito con possibilità di variare la velocità.
- Horizontal Move - Con il canale spostamento orizzontale è possibile spostare orizzontalmente il pattern.
- Vertical Move - Con il canale Spostamento verticale è possibile spostare il pattern verticalmente.
- Zoom Mode - Il canale Zoom è un'opzione molto utile: rende infatti possibile ridimensionare i pattern.
- Y-Axis Rotation - Rotazione dell'immagine proiettata (asse Y).
- X-Axis Rotation - Rotazione dell'immagine proiettata (asse X).
- Center Rotation - L’immagine viene ruotatata e non modificata.
- Color - Col Canale colore è possibile attivare / disattivare i colori.
- Gradually Draw - E’ possibile fare apparire gradualmente i disegni.